



TUGAS AKHIR - RC 14-1510

## PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMNAS SAMATAN PAMEKASAN

RESI DHARMA BUDIMAN  
NRP. 31111100047

Dosen Pembimbing  
Dr. Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018



TUGAS AKHIR - RC14-1510

# **PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMNAS SAMATAN PAMEKASAN**

**RESI DHARMA BUDIMAN**  
NRP. 3111100047

Dosen Pembimbing  
Dr. Ir. Wasis Wardoyo. M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018



FINAL PROJECT - RC14-1510

# **DRAINAGE SYSTEM PLANNING OF SAMATAN REGENCY OF PAMEKASAN**

**RESI DHARMA BUDIMAN**  
NRP. 3111100047

Supervisor  
Dr. Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc.

**CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT**  
Faculty of Civil Environment, & Geo Engineering  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2018

# **PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMNAS SAMATAN PAMEKASAN**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**pada**

**Bidang Studi Hidrologi**

**Program Sarjana Departemen Teknik Sipil**

**Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :**

**RESI DHARMA BUDIMAN**

**NRP. 3111100047**

**Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :**

1. Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc  
NIP. 196109271987011001



**SURABAYA, 2018**

# PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMNAS SAMATAN PAMEKASAN

**Nama Mahasiswa** : Resi Dharma Budiman  
**NRP** : 3111100047  
**Departemen** : Teknik Sipil FTSLK-ITS  
**Dosen Pembimbing** : Dr. Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc.

## Abstrak

*Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan perumahan. Perumnas Samatan yang dibangun 4 kilometer dari pusat Kota Pamekasan adalah salah satu perumahan yang dibangun untuk melaksanakan program pemerintah yang dicanangkan pada tahun 2015. Pada saat Tugas Akhir ini dibuat, Perumnas Samatan Pamekasan masih dalam tahap pembangunan. Agar layak dihuni maka perlu dilakukan perencanaan saluran drainase di Perumahan ini.*

*Pada tugas akhir ini direncanakan sistem drainase menggunakan 6 outlet, yaitu Outlet A, Outlet B, Outlet C yang mengalirkan air hujan ke sungai yang melintasi kawasan perumahan, akan direncanakan saluran overflow dari kolam tampung ke Outlet B. Outlet D, Outlet E, Outlet F yang mengalirkan air hujan ke kolam tampung, yang menampung air terlebih dahulu sebelum dibuang ke sungai. Dengan besar debit yang terjadi di Outlet A sebesar  $0,023 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet B sebesar  $0,0131 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet B ketika terjadi overflow di kolam tampung sebesar  $0,126 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet C sebesar  $0,0086 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet D Sebesar  $0,0173 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet E sebesar  $0,1025 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet F sebesar  $0,1126 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Pada tugas akhir ini direncanakan saluran drainase menggunakan precast U-Ditch dengan dimensi saluran yang bervariasi dari  $30 \times 30 \text{ cm}$  hingga  $80 \times 100 \text{ cm}$ .*

**Kata Kunci** : drainase, banjir, debit, kolam tampung, Samatan, Pamekasan, Madura

# **DRAINAGE PLANNING OF SAMATAN REGENCY OF PAMEKASAN**

**Student Name** : Resi Dharma Budiman  
**Registration Number** : 3111100047  
**Department** : Civil Engineering FTSLK-ITS  
**Supervisor** : Dr. Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc.

## **Abstract**

*Drainage system is the basic facility and is an important component of a residence. Perumnas Samatan that built 4 km from the center of Pamekasan City, is one of the residence that built to fulfill Government's Program that is announced in 2015. When this Final Project was started, the Perumnas Samatan is still under construction until now, so the drainage planning is necessarily needed for the residence.*

*In this Final Project, the drainage system is designed using 6 outlets, which is, the Outlet A, Outlet B, and Outlet C that the rainfall is flowing straight towards the existing river, there will be planned a ditch to connect the water from reservoir to Outlet B. the Outlet D, Outlet E, and Outlet F that the rainfall is flowing towards reservoir. The discharge on the Outlet A is  $0.023 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet B is  $0.0131 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet B when the water in reservoir overflowing is  $0,126 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet C is  $0.0086 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet D is  $0.0173 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Outlet E is  $0.1025 \text{ m}^3/\text{dt}$ , and the Outlet F is  $0.1126 \text{ m}^3/\text{dt}$ . The drainage system in this Final Project is designed by using U-Ditch precast with the variate size starting from 30x30 cm to 60x80cm.*

**Keywords** : *floods, drainage, reservoir, channel, Samatan, Pamekasan, Madura*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya Tugas Akhir ini. Tidak lupa penulis bershalawat dan berucap salam kepada Baginda Nabi Muhammad, keluarga, serta sahabat - sahabat beliau rahimahullah. Tugas Akhir yang berjudul “PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMNAS SAMATAN PAMEKASAN” ini ditujukan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini dapat selesai bukan semata karena penulis saja, namun juga karena adanya doa, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Karenanya penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama pengerjaan Tugas Akhir ini berlangsung, terutama kepada:

1. Allah.
2. Keluarga penulis yang sangat saya cintai, Ayah saya yang membiayai kuliah saya hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Lalu tidak lupa adik-adik saya yang juga turut mendoakan saya dalam proses kuliah saya.
3. Dosen pembimbing saya Dr. Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc. yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan memberikan ilmu yang tidak ternilai harganya bagi penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Sahabat-sahabat saya yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dan memberi semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Pihak Perumnas Cabang Surabaya yang telah membantu saya mendapatkan data perencanaan yang bermanfaat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

6. Seluruh teman - teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2011 yang telah menjadi keluarga bagi penulis selama di ITS ini.
7. Semua pihak lain yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dan sangat bermanfaat penulis. Penulis juga memohon maaf atas segala kekurangan yang ada dalam Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi sumber ilmu bagi semua pihak, khususnya adik - adik penulis di Teknik Sipil ITS.

Surabaya, Juni 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	1
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Manfaat .....	2
1.6. Lokasi Studi .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Analisa Hidrologi .....	5
2.1.1. Penentuan Hujan Kawasan .....	5
2.1.2. Analisa Distribusi Frekuensi .....	6
2.1.3. Analisa Distribusi Peluang .....	8
2.1.4. Uji Kecocokan Distribusi Peluang .....	12
2.1.5. Periode Ulang Hujan .....	16
2.1.6. Perhitungan Intensitas Hujan .....	17

2.1.7. Perhitungan Waktu Konsentrasi .....	18
2.1.8. Perhitungan Debit Rencana .....	19
2.1.9. Perhitungan C Gabungan .....	21
2.2. Analisa Hidrolika .....	21
2.2.1. Perhitungan Dimensi Saluran .....	21
2.2.2. Perhitungan Kecepatan Aliran .....	22
2.2.3. Bentuk-Bentuk Saluran .....	23
2.3. Perencanaan Kolam Tampung .....	24
 <b>BAB III METODOLOGI .....</b>	 <b>27</b>
3.1. Studi Literatur .....	27
3.2. Pengumpulan Data .....	27
3.3. Analisa dan Perhitungan .....	28
3.4. Langkah Pengerjaan.....	28
 <b>BAB IV PERHITUNGAN .....</b>	 <b>31</b>
4.1. Analisa Data Hujan .....	31
4.2. Perhitungan Parameter Statistik .....	34
4.3. Pemilihan Jenis Distribusi .....	38
4.4. Uji Kecocokan Distribusi .....	38
4.5. Perhitungan Hujan Rencana .....	43
4.6. Perhitungan Debit Rencana .....	44
4.6.1. Perhitungan Catchment Area dan C Gabungan .....	44
4.6.2. Perhitungan Waktu Konsentrasi ( $t_c$ ) .....	46

4.7. Perhitungan Dimensi Saluran .....	50
4.8. Perhitungan Elevasi Saluran .....	52
4.9. Perhitungan Debit Outlet A, B, C.....	52
4.10. Perhitungan Kapasitas Kolam Tampung .....	53
4.11. Perhitungan Saluran Pembuangan Akhir.....	67
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	 73
5.1. Kesimpulan .....	73
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	 75
<b>LAMPIRAN</b> .....	77

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi .....	3
Gambar 1.2	Layout Perumahan .....	3
Gambar 2.1	Poligon Thiessen .....	5
Gambar 2.2	Sketsa Penampang Saluran Trapesium.....	24
Gambar 2.3	Sketsa Penampang Saluran Segiempat.....	24
Gambar 2.4	Prinsip Kerja Kolam Tampung .....	25
Gambar 3.1	Peta Stasiun Hujan Kota Pamekasan .....	27
Gambar 4.1	Polygon Thiessen .....	32
Gambar 4.2	Skema <i>Catchment Area</i> Saluran PB-2 .....	45
Gambar 4.3	Skema tc Saluran PB-2.....	48
Gambar 4.4	Daftar Dimensi U-Ditch .....	50
Gambar 4.5	Lokasi Kolam Tampung dan Sungai.....	53
Gambar 4.6	Hidrograf Kolam Outlet D .....	55
Gambar 4.7	Grafik kenaikan Volume Kolam Tampung Akibat Outlet D.....	56
Gambar 4.8	Hidrograf Kolam Outlet E.....	58
Gambar 4.9	Grafik kenaikan Volume Kolam Tampung Akibat Outlet E .....	58
Gambar 4.10	Hidrograf Kolam Outlet F .....	61
Gambar 4.11	Grafik kenaikan Volume Kolam Tampung Akibat Outlet F.....	61
Gambar 4.12	Hidrograf Total Kolam Tampung .....	66

Gambar 4.13 Grafik Kenaikan Total Volume Kolam Tampung Semua Outlet .....	67
Gambar 4.14 Lokasi Sungai Pembuangan Akhir .....	68
Gambar 4.15 Saluran Overflow Kolam Tampung .....	71
Gambar 4.16 Saluran Primer PB-1 .....	71

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Pedoman Pemilihan Distribusi.....	8
Tabel 2.2	Nilai Variabel Reduksi Gauss .....	9
Tabel 2.3	Nilai $Y_n$ (Reduced Mean) .....	10
Tabel 2.4	Nilai $S_n$ (Standard Deviation) .....	10
Tabel 2.5	Reduced Variate ( $Y_{tr}$ ) .....	11
Tabel 2.6	Nilai K Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III ...	12
Tabel 2.7	K Untuk Distribusi Chi Kuadrat .....	15
Tabel 2.8	Nilai Kristis Do Uji Smirnov Kolmogorov .....	16
Tabel 2.9	Periode Ulang Hujan (PUH) .....	17
Tabel 2.10	Koefisien Kekasaran Manning ( $n$ ) .....	19
Tabel 2.11	Koefisien Pengaliran.....	20
Tabel 2.12	Tinggi Jagaan Berdasarkan Jenis Saluran .....	22
Tabel 2.13	Kecepatan Maksimum pada Saluran .....	22
Tabel 2.14	Koefisien Manning .....	23
Tabel 4.1	Curah Hujan Maksimum Stasiun HujanKowel ....	33
Tabel 4.2	Perhitungan Parameter Statistik Untuk Distribusi Normal dan Gumbel .....	35
Tabel 4.3	Perhitungan Parameter Statistik Untuk Distribusi Log Normal dan Log Pearson Tipe III .....	37
Tabel 4.4	Uji Chi Kuadrat Untuk Distribusi Gumbel.....	39
Tabel 4.5	Uji Chi Kuadrat Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III .....	40

Tabel 4.6	Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov Untuk Distribusi Gumbel .....	41
Tabel 4.7	Hasil Uji Smirnov Kolmogorov Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III.....	42
Tabel 4.8	Hasil Uji Kecocokan .....	43
Tabel 4.9	Perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow Outlet D .....	54
Tabel 4.10	Perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow Outlet E .....	56
Tabel 4.11	Perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow Outlet F .....	59
Tabel 4.12	Perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow Total.	62



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan perumahan.

Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase adalah cara membuang kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu wilayah.

Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan. Perumnas Samatan yang dibangun 4 kilometer dari pusat Kota Pamekasan adalah salah satu perumahan yang dibangun untuk melaksanakan program pemerintah yang dicanangkan pada tahun 2015. Perumahan yang dibangun di Jalan Raya Propo ini memiliki luas lahan 6,7 hektar. Selain perumahan, Perumnas Samatan juga memiliki kawasan ruko. Pada saat Tugas Akhir ini dibuat, Perumnas Samatan Pamekasan masih dalam tahap pembangunan.

Agar layak dihuni maka perlu dilakukan perencanaan saluran drainase di Perumnas Samatan Pamekasan. Diharapkan dengan direncanakannya sistem drainase ini akan mencegah terjadinya banjir yang mengakibatkan lingkungan perumahan tidak layak untuk dihuni oleh warga.

### **1.2. Perumusan Masalah**

1. Berapa besar dimensi saluran Primer yang digunakan?
2. Berapa debit air yang keluar dari Perumnas Samatan?
3. Apakah sistem drainase yang akan dirancanakan ini memerlukan kolam tampung?
4. Berapa dimensi Kolam Tampung dan Saluran Pembuangan Akhir bila diperlukan?

### **1.3. Tujuan**

1. Merencanakan dimensi saluran drainase yang mampu menampung debit rencana.
2. Menghitung jumlah debit air yang dikeluarkan oleh Perumnas Samatan Pamekasan.
3. Menentukan perlu tidaknya kolam tampung pada sistem drainase Perumnas Samatan Pamekasan.
4. Menghitung dimensi Kolam Tampung dan Saluran Pembuangan Akhir bila diperlukan.

### **1.4. Batasan Masalah**

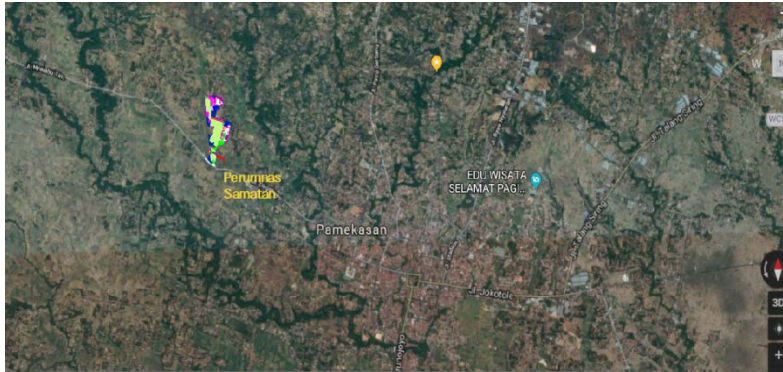
1. Tidak menghitung besarnya limbah rumah tangga.
2. Tidak memperhitungkan anggaran biaya.

### **1.5. Manfaat**

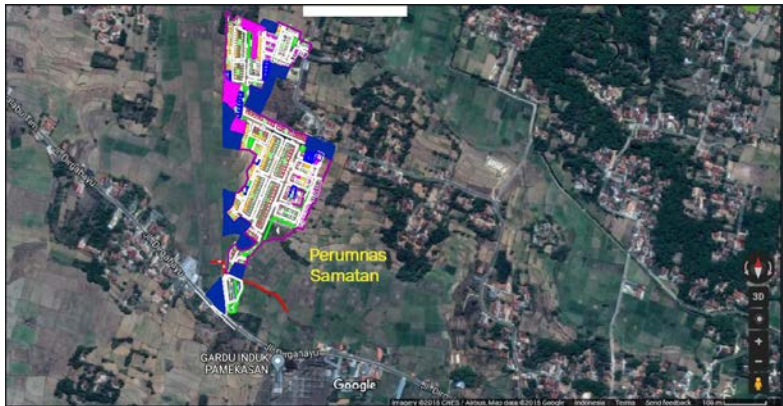
Tugas akhir ini diharapkan dapat menghasilkan perencanaan sistem drainase Perumnas Samatan Pamekasan agar tidak terjadi banjir di kawasan tersebut.

### **1.6. Lokasi Perencanaan**

Lokasi studi terletak di daerah dibangunnya Perumnas Samatan Pamekasan, seperti terlihat di gambar 1.1.



**Gambar 1.1 Peta Lokasi**  
(Sumber: maps.google.com)



**Gambar 1.2 Layout Perumahan**  
(Sumber : maps.google.com)

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

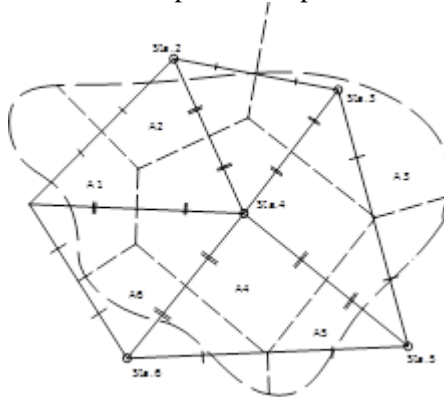
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi secara umum dilakukan untuk mendapatkan karakteristik hidrologi dan meteorologi pada kawasan yang menjadi obyek studi. Analisa hidrologi digunakan untuk mengetahui karakteristik hujan, menganalisa hujan rencana, dan analisa debit rencana. Untuk mengetahui hal tersebut diperlukan data curah hujan, kondisi tata guna lahan, kemiringan lahan, dan koefisien permeabilitas tanah.

#### 2.1.1. Penentuan Hujan Kawasan

Penentuan hujan kawasan dilakukan dengan menggunakan metode Poligon Thiessen, yaitu dengan memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Contoh Poligon Thiessen dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1 Poligon Thiessen**  
(Sumber : Umboro Lasminto, 2010)

Curah hujan rata-rata dapat dihitung dengan persamaan 2.1 dibawah ini:

$$\bar{d} = \frac{A_1 d_1 + A_2 d_2 + \dots + A_n d_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} = \sum \frac{A_i \times d_i}{A_i} \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana,

$\bar{d}$  : curah hujan rata-rata (mm).

$d_1, d_2, d_n$  : luas hujan yang tercatat di stasiun hujan 1, 2, ..., n (mm).

$A_1, A_2, A_n$  : luas daerah pengaruh stasiun hujan 1, 2, ..., n ( $\text{km}^2$ ).

$n$  : banyaknya stasiun hujan yang berpengaruh.

(Sumber: Soemarto, 1993)

### 2.1.2. Analisa Distribusi Frekuensi

Analisa frekuensi data hidrologi dilakukan untuk mencari hubungan antara besarnya kejadian ekstrem terhadap frekuensi total kejadian dengan menggunakan distribusi peluang. Analisa dilakukan dengan menghitung dahulu Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi terlebih dahulu.

#### Nilai Rata-Rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} \dots\dots\dots(2.2)$$

(Sumber : Soewarno, 1995)

Keterangan :

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

$X_1, X_2, X_n$  = nilai varian ke 1, 2, ..., n

$n$  = jumlah data

#### Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2.3)$$

(Sumber : Soewarno, 1995)

Keterangan :

$S$  = deviasi standar

$X_i$  = nilai varian ke-i

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

$n$  = jumlah data

Setelah didapat Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi, dilakukan perhitungan Koefisien Variasi, Koefisien Kemencengan, dan Koefisien Ketajaman.

#### **Koefisien Variasi**

$$Cv = \frac{S}{\bar{X}} \dots\dots\dots (2.4)$$

(Sumber : Soewarno, 1995)

Keterangan :

Cv= Koefisien variasi  
S = deviasi standar  
 $\bar{X}$  = nilai rata-rata

#### **Koefisien Kemencengan**

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3} \dots\dots\dots (2.5)$$

(Sumber : Soewarno, 1995)

Keterangan :

Cs = koefisien kemencengan  
S = deviasi standar  
n = jumlah data  
X = nilai varian ke-i  
 $\bar{X}$  = nilai rata-rata

#### **Koefisien Ketajaman**

$$Ck = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \dots\dots\dots (2.6)$$

(Sumber : Soewarno, 1995)

Keterangan :

Ck= koefisien kurtosis  
S = deviasi standar  
N = jumlah data  
 $X_i$  = nilai varian ke-i  
 $\bar{X}$  = nilai rata-rata

Berdasarkan besaran statistik di atas, dapat diperkirakan jenis frekuensi apa yang sesuai dengan data yang telah diolah, sesuai dengan **Tabel 2.1**. Lalu data diurutkan dari kecil ke besar

atau sebaliknya, kemudian dilakukan distribusi peluang sesuai dengan syarat yang ada.

**Tabel 2.1 Pedoman Pemilihan Distribusi**

Jenis Distribusi	Syarat
Normal	$C_s \approx 0$ $C_k = 3$
Gumbel Tipe I	$C_s \leq 1,1396$ $C_k \leq 5,4002$
Log Pearson Tipe III	$C_s \neq 0$
Log Normal	$C_s \approx 3C_v + C_v^2 = 3$ $C_k = 5,383$

(Sumber : CD. Soemarto, 1993)

### 2.1.3. Analisa Distribusi Peluang

Ada beberapa bentuk distribusi peluang yang akan digunakan dalam analisa frekuensi untuk hidrologi, yaitu : Distribusi Log Normal, Distribusi Gumbel, dan Distribusi Log Pearson Tipe III.

#### Distribusi Normal

Distribusi Normal disebut juga Distribusi Gauss. Persamaan yang digunakan dalam Distribusi Normal adalah :

$$X = \bar{X} + k \cdot S \dots\dots\dots (2.7)$$

(Sumber : Soewarno, 1995)

Keterangan :

X = hujan rencana dengan periode ulang T tahun

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

S = deviasi standar

K = faktor frekuensi

Nilai (k) didapat dari **Tabel 2.2** berdasarkan periode ulang (tahun) yang ditentukan.



**Tabel 2.2 Nilai Variabel Reduksi Gauss**

Periode Ulang T (tahun)	Peluang	$k$	Periode Ulang T (tahun)	Peluang	$k$	Periode Ulang T (tahun)	Peluang	$k$
1,001	0,999	-3,05	1,430	0,700	-0,52	10,000	0,100	1,28
1,005	0,995	-2,58	1,670	0,600	-0,25	20,000	0,050	1,64
1,010	0,990	-2,33	2,000	0,500	0	50,000	0,200	2,05
1,050	0,950	-1,64	2,500	0,400	0,25	100,000	0,010	2,33
1,110	0,900	-1,28	3,330	0,300	0,52	200,000	0,005	2,58
1,250	0,800	-0,84	4,000	0,250	0,67	500,000	0,002	2,88
1,330	0,750	-0,67	5,000	0,200	0,84	1000,000	0,001	3,09

(Sumber : Soewarno, 1995)

**Distribusi Gumbel**

Persamaan yang digunakan dalam Distribusi Gumbel adalah:

$$X_i = \bar{X} + S \cdot k \dots\dots\dots (2.8)$$

(Sumber : Soewarno, 1995)

Keterangan :

$X$  = hujan rencana dengan periode ulang T tahun

$\bar{X}$  = nilai rata - rata hitung

$S$  = standar deviasi

$k$  = faktor frekuensi

$$k = \frac{Y - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots (2.9)$$

$Y_n$  = harga rata-rata *reduced mean*

$S_n$  = *reduced standard deviation*

$Y$  = *reduced variate*

Penjelasan nilai  $Y_n$ ,  $S_n$ , dan  $Y$  selengkapnya pada **Tabel 2.3, Tabel 2.4, dan Tabel 2.5.**

**Tabel 2.3 Nilai Yn (*Reduced Mean*)**

<b>n</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	0.4952	0.4996	0.5053	0.5070	0.5100	0.5128	0.5157	0.5181	0.5202	0.5220
<b>20</b>	0.5236	0.5252	0.5268	0.5283	0.5296	0.5309	0.5320	0.5332	0.5343	0.5353
<b>30</b>	0.5362	0.5371	0.5380	0.5388	0.5396	0.5403	0.5410	0.5418	0.5424	0.5430
<b>40</b>	0.5463	0.5442	0.5448	0.5453	0.5458	0.5463	0.5468	0.5473	0.5477	0.5481
<b>50</b>	0.5485	0.5489	0.5493	0.5497	0.5501	0.5504	0.5508	0.5511	0.5515	0.5518
<b>60</b>	0.5521	0.5542	0.5527	0.5530	0.5533	0.5535	0.5538	0.5540	0.5543	0.5545
<b>70</b>	0.5548	0.5550	0.5552	0.5555	0.5557	0.5559	0.5561	0.5563	0.5565	0.5567
<b>80</b>	0.5569	0.5570	0.5572	0.5574	0.5576	0.5578	0.5580	0.5581	0.5583	0.5585
<b>90</b>	0.5586	0.5587	0.5589	0.5591	0.5592	0.5593	0.5595	0.5596	0.5598	0.5599
<b>100</b>	0.5600	0.5602	0.5603	0.5604	0.5606	0.5607	0.5608	0.5609	0.5610	0.5611

(Sumber : Soewarno, 1995)

**Tabel 2.4 Nilai Sn (*Reduced Standard Deviation*)**

<b>n</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	0.9496	0.9676	0.9833	0.9971	1.0095	1.0206	1.0316	1.0411	1.0493	1.0565
<b>20</b>	1.0628	1.0696	1.0754	1.0811	1.0864	1.0915	1.0961	1.1004	1.1047	1.180
<b>30</b>	1.1124	1.1159	1.1193	1.1226	1.1255	1.1285	1.1313	1.1339	1.1363	1.1388
<b>40</b>	1.1413	1.1436	1.1458	1.1480	1.1499	1.1519	1.1538	1.1557	1.1574	1.1590
<b>50</b>	1.1607	1.1623	1.1638	1.1658	1.1667	1.1681	1.1696	1.1708	1.1721	1.1734
<b>60</b>	1.1747	1.1759	1.1770	1.1782	1.1793	1.1803	1.1814	1.1824	1.1834	1.1844
<b>70</b>	1.1854	1.1863	1.1873	1.1881	1.1890	1.1898	1.1906	1.1915	1.1923	1.1930
<b>80</b>	1.1938	1.1945	1.1953	1.1959	1.1967	1.1973	1.1980	1.1987	1.1994	1.2001
<b>90</b>	1.2007	1.2013	1.2020	1.2026	1.2032	1.2038	1.2044	1.2049	1.2055	1.2060
<b>100</b>	1.2065	1.2069	1.2073	1.2077	1.2081	1.2084	1.2087	1.2090	1.2093	1.2096

(Sumber : Soewarno, 1995)

**Tabel 2.5 Nilai Y (*Reduced Variate*)**

<b>Periode Ulang (tahun)</b>	<b><i>Reduced Variate</i></b>	<b>Periode Ulang (tahun)</b>	<b><i>Reduced Variate</i></b>
2	0.3665	100	4.6001
5	1.9940	200	5.2960
10	2.2502	500	6.2140
20	2.9606	1000	6.9190
25	3.1985	5000	8.5390
50	3.9019	10000	9.9210

(Sumber : CD. Soemarto, 1993)

**Distribusi Log Pearson Tipe III**

Persamaan yang digunakan adalah :

$$\text{Log } X = \overline{\log x} + k. (\overline{S \log X}) \dots\dots\dots (2.10)$$

(Sumber : Soewarno, 1995)

Keterangan :

X = hujan rencana dengan periode ulang T tahun

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

S = deviasi standar

k = karakteristik dari distribusi Log Pearson Tipe III

Untuk mendapatkan nilai k dapat dilihat pada **Tabel 2.6.**

Tabel 2.6 Nilai k Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III

Kemencengan (CS)	Periode Ulang (tahun)							
	2	5	10	25	50	100	200	1000
	Peluang (%)							
	50	20	10	4	2	1	0,5	0,1
3,0	-0,360	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051	4,970	7,250
2,5	-0,360	0,518	1,250	2,262	3,048	3,845	4,652	6,600
2,2	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705	4,444	6,200
2,0	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605	4,298	5,910
1,8	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499	4,147	5,660
1,6	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388	3,990	5,390
1,4	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271	3,828	5,110
1,2	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149	3,661	4,820
1,0	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022	3,489	4,540
0,9	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,957	3,401	4,395
0,8	-0,132	0,780	1,336	1,998	2,453	2,891	3,312	4,250
0,7	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824	3,223	4,105
0,6	0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755	3,132	3,960
0,5	-0,083	0,808	1,323	1,910	2,311	2,686	3,041	3,815
0,4	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615	2,949	3,670
0,3	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544	2,856	3,525
0,2	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472	2,763	3,380
0,1	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400	2,670	3,235
0,0	0,000	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326	2,576	3,090
-0,1	0,017	0,836	1,270	1,761	2,000	2,252	2,482	3,950
-0,2	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178	2,388	2,810
-0,3	0,050	0,853	1,245	1,643	1,890	2,104	2,294	2,675
-0,4	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029	2,201	2,540
-0,5	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955	2,108	2,400
-0,6	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880	2,016	2,275
-0,7	0,116	0,857	1,183	1,488	1,663	1,806	1,926	2,150
-0,8	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733	1,837	2,035
-0,9	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,660	1,749	1,910
-1,0	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588	1,664	1,800
-1,2	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449	1,501	1,625
-1,4	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318	1,351	1,465
-1,6	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,197	1,216	1,280
-1,8	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087	1,097	1,130
-2,0	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990	1,995	1,000
-2,2	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905	0,907	0,910
-2,5	0,360	0,711	0,771	0,793	0,798	0,799	0,800	0,802
-3,0	0,396	0,636	0,660	0,666	0,666	0,667	0,667	0,668

(Sumber : Soewarno, 1995)

#### 2.1.4. Uji Kecocokan Distribusi Peluang

Untuk menentukan kecocokan jenis distribusi dengan data yang ada, ada dua cara yang dapat dilakukan, yaitu dengan Uji Chi Kuadrat, dan Uji Smirnov-Kolmogorov.

##### Uji Chi Kuadrat

Uji Chi Kuadrat dilakukan untuk menentukan apakah distribusi peluang yang telah dipilih dapat mewakili dari distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Pengambilan keputusan uji ini menggunakan Parameter  $X^2$ .

Parameter  $X^2$  dapat dihitung dengan rumus :

$$\chi_h^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots (2.11)$$

(Sumber : Soewarno, 1995)

Keterangan :

$\chi_h^2$  = parameter Chi Kuadrat terhitung

G = jumlah sub kelompok

$O_i$  = jumlah nilai pengamatan

$E_i$  = jumlah nilai teoritis

Prosedur uji Chi Kuadrat adalah :

1. Urutkan data pengamatan (dari besar ke kecil atau sebaliknya).
2. Kelompokkan data menjadi G sub-grup, tiap-tiap sub-grup minimal 4 data pengamatan.
3. Hitung jumlah pengamatan yang teramati di dalam tiap sub-grup ( $O_i$ ).
4. Hitung jumlah atau banyaknya yang secara teoritis ada di tiap-tiap sub-grup ( $E_i$ ).
5. Tiap-tiap sub-grup hitung nilai :  $(O_i - E_i)^2$  dan  $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
6. Jumlah seluruh G sub-grup nilai  $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$  untuk menentukan nilai Chi-Kuadrat hitung.
7. Tentukan derajat kebebasan  $dk = G - R - 1$  (nilai  $R = 2$ , untuk distribusi normal, dan nilai  $R = 1$ , untuk distribusi *Poisson*)

Dapat disimpulkan bahwa setelah diuji dengan Chi Kuadrat, pemilihan jenis sebaran memenuhi syarat distribusi, maka curah hujan rencana dapat dihitung. Adapun kriteria penilaian hasilnya adalah sebagai berikut (Soewarno, 1995) :

1. Apabila peluang  $> 5\%$ , maka persamaan distribusi teoritis yang digunakan dapat diterima.
2. Apabila peluang  $< 1\%$ , maka persamaan distribusi teoritis yang digunakan tidak dapat diterima.

3. Apabila peluang berada di antara 1%-5%, adalah tidak mungkin mengambil keputusan, diperlukan penambahan data.

Untuk mengetahui nilai derajat kepercayaan berdasarkan dari derajat kebebasan, dapat dilihat pada **Tabel 2.7**.

Perhitungan distribusi akan dapat diterima apabila  $X_h^2 < X^2$

Dimana :

$X_h^2$  = Parameter Chi Kuadrat terhitung

$X^2$  = Nilai kritis berdasarkan derajat kepercayaan dan derajat kebebasan

### Uji Smirnov Kolmogorov

Uji kecocokan Smirnov Komogorov, atau disebut juga uji kecocokan non-parametrik, karena dalam pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu. Prosedurnya adalah sebagai berikut :

1. Urutkan data (dari besar ke kecil atau sebaliknya) dan tentukan besarnya peluang masing-masing data tersebut.
2. Tentukan nilai masing-masing peluang teoritis dari hasil penggambaran data (persamaan distribusinya)
3. Dari kedua nilai peluang tersebut tentukan selisih terbesarnya antara peluang dan pengamatan dengan peluang teoritis.
4. Berdasarkan **Tabel 2.8** nilai kritis Uji Smirnov Kolmogorov tentukan harga  $D_0$ .

Apabila  $D < D_0$  maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi dapat diterima, apabila  $D > D_0$  maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi tidak dapat diterima.

**Tabel 2.7 Nilai Kritis Untuk Distribusi Chi Kuadrat (Uji Satu Sisi)**

Df	$\alpha$ Derajat kepercayaan							
	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	3,9E-05	0,00016	0,00098	0,00393	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,01	0,0201	0,0506	0,103	5,991	7,378	9,21	10,597
3	0,0717	0,115	0,216	0,352	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	9,488	11,143	13,277	14,86
5	0,412	0,554	0,831	1,145	11,07	12,832	15,086	16,75
6	0,676	0,872	1,237	1,635	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,69	2,167	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,18	2,733	15,507	17,535	20,09	21,955
9	1,735	2,088	2,7	3,325	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,94	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	19,675	21,92	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	21,026	23,337	26,217	28,3
13	3,565	4,107	5,009	5,892	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,66	5,629	6,571	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	26,296	28,845	32	34,267
17	5,697	6,408	7,564	8,672	27,587	30,191	33,409	35,718
18	6,265	7,015	8,231	9,39	28,869	31,526	34,805	37,156
19	6,844	7,633	8,907	10,117	30,144	32,852	36,191	38,582
20	7,434	8,26	9,591	10,851	31,41	34,17	37,566	39,997
21	8,034	8,897	10,283	11,591	32,671	35,479	38,932	41,401
22	8,643	9,542	10,982	12,338	33,924	36,781	40,289	42,796
23	9,26	10,196	11,689	13,091	36,172	38,076	41,683	44,181
24	9,886	10,856	12,401	13,848	36,415	39,364	42,98	45,558
25	10,52	11,524	13,12	14,611	37,652	40,646	44,314	46,928
26	11,16	12,198	13,844	15,379	38,885	41,923	45,642	48,29
27	11,808	12,879	14,573	16,151	40,113	43,194	46,963	49,645
28	12,461	13,565	15,308	16,928	41,337	44,461	48,278	50,993
29	13,121	14,256	16,047	17,708	42,557	45,722	49,588	52,336
30	13,787	14,953	16,791	18,493	43,773	46,979	50,892	53,672

(Sumber : Soewarno, 1995)

**Tabel 2.8 Nilai Kritis Do Uji Smirnov Kolmogorov**

Jumlah Data	$\alpha$ derajat kepercayaan			
n	0,2	0,1	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,30	0,34	0,40
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,20	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,20	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
n>50	$1,07/n^{0,5}$	$1,22/n^{0,5}$	$1,36/n^{0,5}$	$1,63/n^{0,5}$

### 2.1.5. Periode Ulang Hujan

Besarnya curah hujan rencana dipilih berdasarkan pada pertimbangan nilai urgensi dan nilai sosial ekonomi kawasan yang ditinjau. Nilai periode ulang hujan suatu kawasan yang sesuai dapat dilihat pada **Tabel 2.9**.



**Tabel 2.9 Periode Ulang Hujan (PUH)**

No	Distribusi	PUH (tahun)
1	Saluran Mikro Pada Daerah	
	Lahan rumah, taman, kebun, kuburan, lahan tak terbangun	2
	Kesibukan dan perkantoran	5
	Perindustrian	
	Ringan	5
	Menengah	10
	Berat	25
	Super berat/proteksi negara	50
2	Saluran Tersier	
	Resiko kecil	2
	Resiko besar	5
3	Saluran Sekunder	
	Tanda resiko	2
	Resiko kecil	5
	Resiko besar	10
4	Saluran Primer (Induk)	
	Tanda resiko	5
	Resiko kecil	10
	Resiko besar	25
	Atau :	
	Luas DAS (25 A 50) Ha	5
	Luas DAS (50 A 100) Ha	5-10
	Luas DAS (100 A 1300) Ha	10-25
	Luas DAS (1300 A 6500) Ha	25-50
5	Pengendali Banjir Makro	100
6	Gorong-Gorong	
	Jalan raya biasa	10
	Jalan by pass	25
	Jalan ways	50
7	Saluran Tepian	
	Jalan raya biasa	5-10
	Jalan by pass	10-25
	Jalan ways	25-50

### 2.1.6. Perhitungan Intensitas Hujan

Langkah pertama dalam perencanaan bangunan air (saluran) adalah perhitungan untuk menentukan besarnya debit. Besarnya debit (banjir) perencanaan ditentukan oleh intensitas hujan yang terjadi. Intensitas hujan bisa dicari dengan rumus pada persamaan (2.13).

Umumnya makin besar  $t$ , intensitas hujan semakin kecil. Jika tidak ada waktu untuk mengamati besarnya intensitas hujan atau tidak ada alat, maka dapat digunakan dengan cara-cara empiris sebagai berikut :

1. Metode *Talbot*
2. Metode *Ishiguro*
3. Metode *Mononobe*

Dalam perhitungan intensitas hujan ini, metode perhitungan yang akan digunakan yaitu Metode **Mononobe**. Rumus dan keterangannya adalah sebagai berikut :

$$I_t = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan :

- $I_t$  = intensitas hujan untuk lama hujan  $t$  jam (mm/jam)  
 $t$  = durasi hujan (jam)  
 $R_{24}$  = curah hujan maksimum selama 24 jam

### 2.1.7. Perhitungan Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi ( $t_c$ ) didefinisikan sebagai waktu pengaliran air dari titik terjauh pada lahan sampai masuk pada saluran terdekat sampai pada titik yang ditinjau. Perhitungan waktu konsentrasi ini mempengaruhi besar kecilnya nilai dari intensitas hujan ( $I$ ) yang terjadi. Besarnya intensitas hujan berbanding lurus dengan besar kecilnya debit ( $Q$ ) pada saluran, sehingga berpengaruh pada besar kecilnya dimensi saluran. Waktu konsentrasi dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$t_c = t_0 + t_f \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan :

- $t_c$  = waktu konsentrasi (menit)  
 $t_0$  = waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir di permukaan sampai ke inlet (menit)  
 $t_f$  = waktu yang diperlukan untuk mengalir di sepanjang saluran (menit)

- Untuk pengaliran pada lahan ( $t_0$ ), waktu pengaliran dapat dihitung dengan menggunakan rumus Kerby :

$$t_0 = 1,44 \times \left( n_d \times \frac{1}{\sqrt{s}} \right)^{0,467} \dots\dots\dots (2.14)$$

Keterangan :

- l = jarak titik terjauh ke inlet (m)  
 $n_d$  = koefisien setara koefisien kekasaran  
s = kemiringan medan

**Tabel 2.10 Harga Koefisien Hambatan  $n_d$**

Jenis Permukaan	$n_d$
Permukaan impervious dan licin	0.02
Tanah padat terbuka dan licin	0.10
Permukaan sedikit berumput, tanah dengan tanaman berjajar, tanah terbuka kekasaran sedang	0.20
Padang rumput	0.40
Lahan dengan pohon-pohon musim gugur	0.60
Lahan dengan pohon-pohon berdaun, hutan lebat, lahan berumput tebal	0.80

- Untuk pengaliran pada saluran (tf) :

$$t_f = \frac{L}{60 \times V} \dots\dots\dots (2.15)$$

Keterangan :

- $t_f$  = waktu pengaliran pada saluran (menit)  
L = panjang saluran yang dilalui oleh air (m)  
V = kecepatan aliran air pada saluran (m/dt)

### 2.1.8. Perhitungan Debit Hidrologi

Untuk perhitungan debit limpasan, akan digunakan metode rasional.

Berikut adalah persamaan metode rasional :

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \dots\dots\dots (2.16)$$

Keterangan :

- Q = debit aliran ( $m^3/dt$ )  
C = koefisien pengaliran, nilainya berbeda-beda sesuai dengan tata guna lahan dan faktor-faktor yang berkaitan dengan aliran permukaan. Beberapa harga C untuk tata guna lahan tertentu dapat dilihat pada **Tabel 2.9**.

I = rata-rata intensitas hujan (mm/jam)

A = luas daerah aliran (km<sup>2</sup>)

**Tabel 2.11 Koefisien Pengaliran (C)**

<b>Tipe Daerah Aliran</b>		<b>C</b>
<b>Rerumputan</b>		
Tanah Pasir	Datar, 2%	0,05-0,10
	Sedang, 2-7%	0,10-0,15
	Curam, 7%	0,15-0,20
Tanah Gemuk	Datar, 2%	0,13-0,17
	Sedang, 2-7%	0,18-0,22
	Curam, 7%	0,25-0,35
<b>Perdagangan</b>		
Daerah kota lama		0,75-0,95
Daerah pinggiran		0,50-0,70
<b>Perumahan</b>		
Daerah single family		0,30-0,50
Multi unit terpisah		0,40-0,60
Multi unit tertutup		0,60-0,75
Suburban		0,25-0,40
Daerah Apartemen		0,50-0,70
<b>Industri</b>		
Daerah ringan		0,50-0,80
Daerah berat		0,60-0,90
<b>Taman, kuburan</b>		0,10-0,25
<b>Taman bermain</b>		0,20-0,35
<b>Halaman kereta api</b>		0,20-0,40
<b>Daerah tidak dikerjakan</b>		0,10-0,30
<b>Jalan</b>	Beraspal	0,70-0,95
	Beton	0,80-0,95
	Batu	0,70-0,85
<b>Atap</b>		0,75-0,95

(Sumber : Triatmodjo, 2008)

### 2.1.9. Perhitungan C Gabungan

C Gabungan adalah gabungan koefisien pengaliran dari lahan-lahan yang menjadi *catchment area* bagi suatu saluran. C gabungan dapat dihitung dengan rumus :

$$C = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i} \dots\dots\dots (2.17)$$

Keterangan :

C = Koefisien pengaliran gabungan

C<sub>i</sub> = Koefisien pengaliran dari *catchment area*

A<sub>i</sub> = Luas *catchment area*

Untuk nilai C bagi suatu jenis lahan dapat dilihat pada **Tabel 2.11.**

## 2.2. Analisa Hidrolika

### 2.2.1. Perhitungan Dimensi Saluran

Untuk Perhitungan dimensi saluran, diperlukan debit hidrologi rencana yang akan melewati saluran tersebut. Untuk menghitung luas penampang basah saluran yang akan digunakan dalam perhitungan dimensi saluran, digunakan persamaan berikut:

$$Q = v \times A \dots\dots\dots (2.18)$$

Keterangan :

Q = debit aliran hidrolika (m<sup>3</sup>/dt)

v = kecepatan aliran (m/dt)

A = luas penampang basah saluran (m<sup>2</sup>)

Perhitungan A saluran memuat lebar saluran dan tinggi saluran. Lebar saluran direncanakan sama dengan lebar penampang basah, namun tinggi saluran direncanakan dengan tinggi jagaan. Berikut adalah tinggi jagaan minimum sesuai dengan SDMP (*Surabaya Drainage Master Plan*)

**Tabel 2.12 Tinggi Jagaan Berdasarkan Jenis Material Saluran**

Komponen	Jagaan (m)
Saluran Tersier	0,10-0,20
Saluran Sekunder	0,20-0,40
Saluran Primer	0,40-0,60
Sungai	1,00

(Sumber : SDMP, 2000)

### 2.2.2. Perhitungan Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran dalam saluran memiliki batas maksimum sesuai dengan material saluran. Berikut adalah batas kecepatan aliran yang mengalir pada berbagai material saluran :

**Tabel 2.13 Kecepatan Maksimum pada Saluran**

Material Saluran	Kecepatan Maks
Pasangan Batu	2 m/dt
Pasangan Beton	3 m/dt
Ferrocemen	3 m/dt

(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi, 2010)

Kecepatan aliran pada saluran ditentukan dari kemiringan saluran, jari hidrolis, dan material saluran. Perhitungan kecepatan aliran dalam saluran menggunakan rumus Manning :

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \sqrt{I} \dots\dots\dots (2.19)$$

Keterangan :

- v = kecepatan aliran (m/dt)
- n = koefisien kekasaran Manning
- R = jari-jari saluran hidrolis (m)
- I = kemiringan saluran

Perencanaan saluran menggunakan material beton pada permukaan dasar dan dinding saluran. Koefisien Manning sesuai dengan material saluran dapat dilihat pada **Tabel 2.13**.

**Tabel 2.14 Koefisien Manning**

Bahan	Koefisien Manning (n)
Besi Tuang Dilapis	0,014
Kaca	0,010
Saluran Beton	0,013
Bata Dilapis Mortar	0,015
Pasangan Batu Disemen	0,025
Saluran Tanah Bersih	0,022
Saluran Tanah	0,030
Saluran Dengan Dasar Batu dan Tebing Rumput	0,040
Saluran Pada Galian Batu Padas	0,040

(Sumber : Triatmodjo, 2008)

**2.2.3. Bentuk-Bentuk Saluran**

Ada beberapa bentuk saluran drainase yang akan digunakan sebagai acuan dalam perencanaan saluran pada Tugas Akhir ini, yaitu trapesium dan persegi. Saluran berbentuk trapaseium digunakan untuk saluran dengan debit yang besar, sedangkan saluran berbentuk persegi digunakan untuk menampung debit kecil. Berikut adalah contoh dari masing-masing bentuk saluran :

**a. Penampang Trapesium**

Rumus yang digunakan adalah :

$$A = (b + z h)h \dots\dots\dots(2.20)$$

$$P = b + 2 h \sqrt{z^2 + 1} \dots\dots\dots(2.21)$$

$$R = A/P \dots\dots\dots(2.22)$$

Keterangan :

A = luas penampang saluran (m<sup>2</sup>)

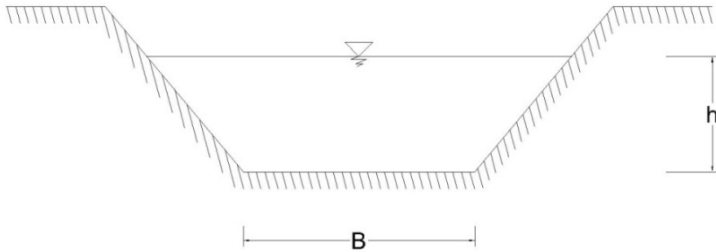
b = lebar dasar saluran (m)

h = tinggi air dalam saluran (m)

z = kemiringan tebing saluran (m)

P = penampang basah saluran (m)

R = A/P, jari-jari hidrolis penampang saluran (m)



**Gambar 2.2 Sketsa Penampang Saluran Trapesium**

**b. Penampang Segiempat**

Rumus yang digunakan adalah :

$$A = b \times h \dots\dots\dots(2.23)$$

$$P = b + (2h) \dots\dots\dots(2.24)$$

$$R = A/P \dots\dots\dots(2.25)$$

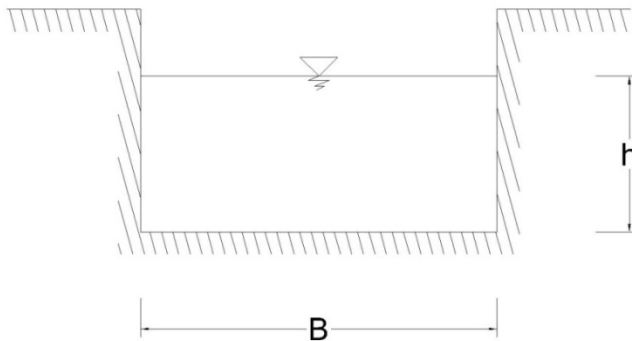
Keterangan :

A = luas penampang saluran ( $m^2$ )

b = lebar dasar saluran (m)

h = tinggi air dalam saluran (m)

P = penampang basah saluran (m)



**Gambar 2.3 Sketsa Penampang Saluran Segiempat**

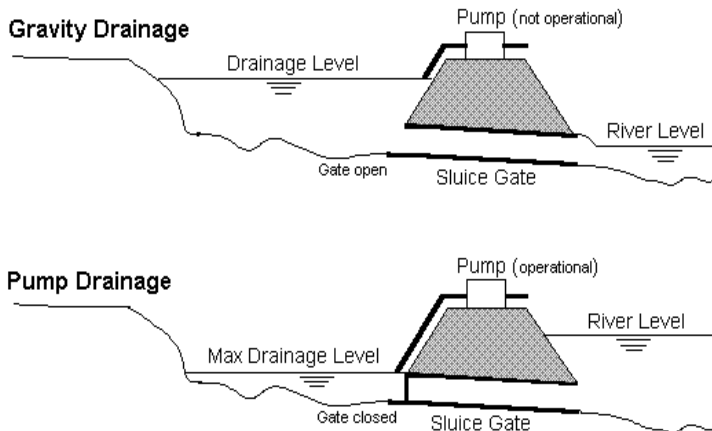
**2.3. Perencanaan Kolam Tampung**

Kolam tampung digunakan untuk penampungan air sementara ketika muka air di bagian hilir lebih tinggi daripada di



saluran. Prinsip kerja kolam tampung merupakan hubungan antara aliran masuk (*inflow*) dari saluran drainase ke kolam tampung (I), aliran keluar (*outflow*) dari kolam tampung (O), dan volume tampungan kolam tampung (V).

Ketika permukaan air di hilir lebih tinggi daripada permukaan air pada saluran, pintu air pada *outflow* ditutup kemudian air pada tampungan dipompa keluar. Namun ketika air di hilir lebih rendah daripada di saluran, maka pintu air pada *outflow* dibuka, sehingga air dapat mengalir dengan bantuan gravitasi. Ilustrasi kerja kolam tampung dapat dilihat pada **Gambar 2.4.**



**Gambar 2.4 Prinsip Kerja Kolam Tampung**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB III METODOLOGI**

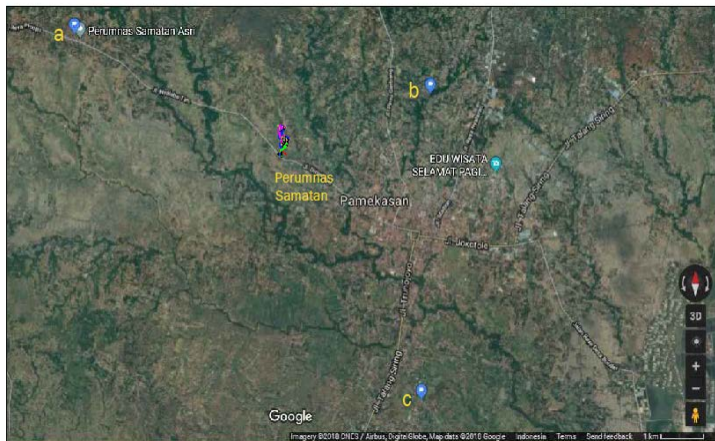
### **3.1. Studi Literatur**

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, diperlukan kajian literatur guna menunjang pengetahuan tentang saluran drainase. Adapun referensi yang digunakan didapat dari internet, buku perkuliahan, dan berbagai jurnal, serta Tugas Akhir terdahulu.

### **3.2. Pengumpulan Data**

Data-data yang diperlukan dalam penulisan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Layout Perumahan
2. Peta stasiun hujan seperti terlihat di gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Peta Stasiun Hujan Kota Pamekasan**

Keterangan:

- a. Stasiun hujan Propo
- b. Stasiun hujan Kowel
- c. Stasiun hujan Cegul

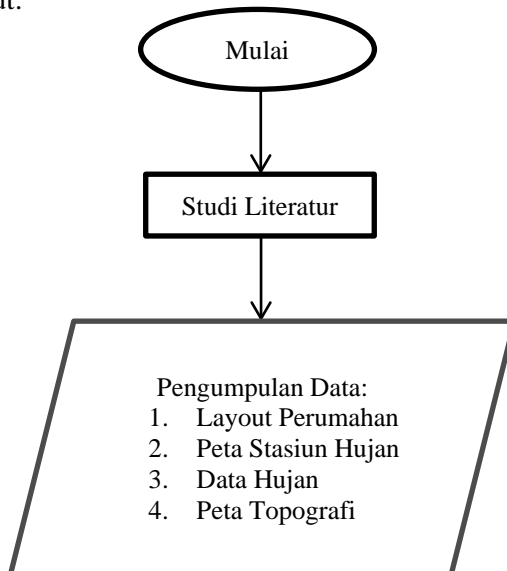
3. Data hujan
4. Peta Topografi

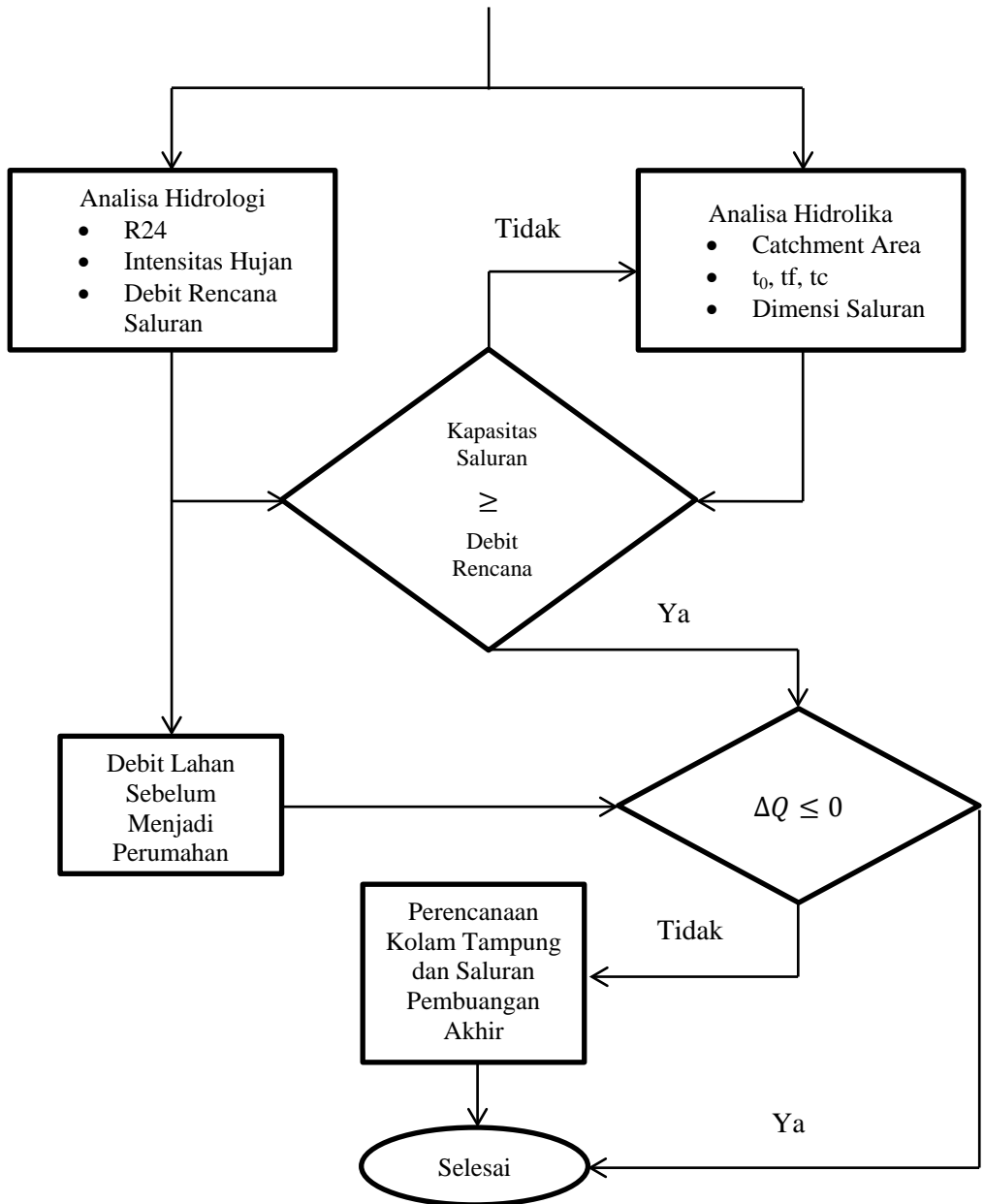
### 3.3. Analisa Data dan Perhitungan

- a. Analisa Hidrologi  
Analisa hidrologi meliputi pengolahan data hujan ke peluang distribusi sampai mendapatkan periode ulang hujan maksimum
- b. Analisa Hidrolika  
Analisa hidrolika meliputi analisa kapasitas saluran berdasarkan debit hidrolika yang direncanakan, dan penentuan dimensi saluran dengan memperhatikan debit maksimum.
- c. Analisa Backwater  
Backwater terjadi ketika permukaan air laut lebih tinggi daripada permukaan air di muara aliran saluran. Hal ini menyebabkan air laut masuk ke saluran dan menyebabkan banjir.
- d. Perencanaan Pompa dan Boezem  
Perencanaan ini diperlukan jika terjadi *backwater* pada saluran.

### 3.4. Langkah Pengerjaan

Langkah pengerjaan Tugas Akhir dapat dilihat di Skema berikut:





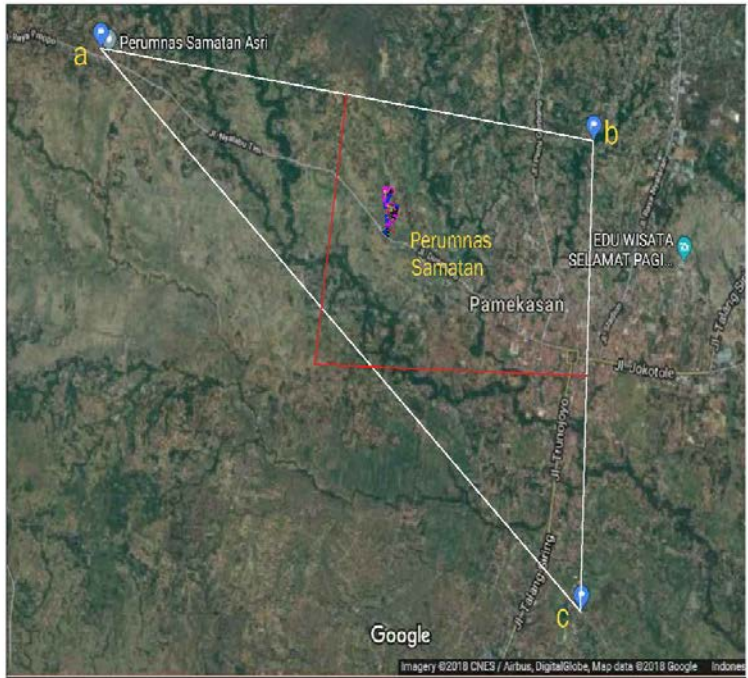
*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB IV PERHITUNGAN**

### **4.1. Analisa Data Hujan**

Pada analisa data hujan, langkah pertama yang dilakukan adalah mengolah data hujan dari stasiun-stasiun hujan yang mempengaruhi daerah Perumnas Samatan Pamekasan. Untuk mengetahui stasiun-stasiun hujan yang berpengaruh dilakukan dengan metode Poligon Thiessen. Poligon Thiessen dari stasiun-stasiun hujan di sekitar lokasi studi dapat dilihat pada **Gambar**

**4.1.**



**Gambar 4.1 Poligon Thiessen**

Keterangan:

- a. Stasiun Hujan Propo
- b. Stasiun Hujan Kowel
- c. Stasiun Hujan Cegul



**Tabel 4.1 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Kowel**

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum Tiap Bulan												R max
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sept	Okt	Nov	Des	
1	2006	41	56	70	63	43	32	54	3	62	33	89	104	104
2	2007	27	23	76	69	41	8	8	29	0	4	39	36	76
3	2008	46	42	52	20	12	15	39	10	0	30	28	64	64
4	2009	46	40	49	61	36	53	61	0	0	0	24	73	73
5	2010	75	30	44	45	20	51	0	0	0	0	35	0	75
6	2011	32	30	30	25	0	0	0	0	0	0	14	70	70
7	2012	54	78	78	45	24	24	24	0	0	0	24	109	109
8	2013	49	53	93	40	0	55	0	0	0	0	68	40	93
9	2014	41	42	78	74	37	0	6	0	0	21	81	58	81
10	2015	65	83	60	60	31	22	28	25	37	62	22	106	106

Dari **Tabel 4.1** di atas, diperoleh curah hujan maksimum tahunan dari Stasiun Hujan Kowel.

#### 4.2. Perhitungan Parameter Statistik

Setelah diperoleh nilai  $R_{max}$  pada **Tabel 4.1**, kemudian dilakukan perhitungan parameter statistik. Hasil dari parameter statistik ini sangat penting untuk mengetahui sifat distribusi. Parameter statistik yang dihitung meliputi:

1. Nilai Rata-Rata ( $\bar{X}$ )
2. Standar Deviasi ( $S_n$ )
3. Koefisien Variasi ( $C_v$ )
4. Koefisien Kemencengan ( $C_s$ )
5. Koefisien Ketajaman ( $C_k$ )

Perhitungan parameter statistik untuk metode Distribusi Normal dan Gumbel dapat dilihat pada **Tabel 4.2**, untuk metode Distribusi Log Normal dan Log Pearson Tipe III dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

**Tabel 4.2 Perhitungan Parameter Statistik Untuk Distribusi normal dan Gumbel**

No	Tahun	$R_{maks}$ (mm)	$R_m - R_r$	$(R_m - R_r)^2$	$(R_m - R_r)^3$	$(R_m - R_r)^4$
1	2010	109,000	23,900	571,210	13651,919	326280,864
2	2014	104,000	18,900	357,210	6751,269	127598,984
3	2006	106,000	20,900	436,810	9129,329	190802,976
4	2008	93,000	7,900	62,410	493,039	3895,008
5	2011	81,000	-4,100	16,810	-68,921	282,576
6	2009	76,000	-9,100	82,810	-753,571	6857,496
7	2013	75,000	-10,100	102,010	-1030,301	10406,040
8	2005	73,000	-12,100	146,410	-1771,561	21435,888
9	2007	70,000	-15,100	228,010	-3442,951	51988,560
10	2012	64,000	-21,100	445,210	-9393,931	198211,944
	TOTAL	851,000		2448,900	13564,320	937760,337
	Rata <sup>2</sup>	85,100				

$$Sd = \sqrt{\frac{2448,9}{10-1}} = 16,495$$

$$Cv = \frac{16,495}{85,1}$$

$$Cs = \frac{10 \times 13564,320}{(10-1)(10-2)16,495^3} = 0,420$$

$$Ck = \frac{10^2 \times 937760,337}{(10-1)(10-2)(10-3)16,495^4} = 2,513$$

**Tabel 4.3 Perhitungan Parameter Statistik Untuk Distribusi Log Normal dan Log Pearson Tipe III**

No	Tahun	R <sub>maks</sub> (mm)	Log R	Log (R-R <sub>rata</sub> )	Log (R-R <sub>rata</sub> ) <sup>2</sup>	Log (R-R <sub>rata</sub> ) <sup>3</sup>	Log (R-R <sub>rata</sub> ) <sup>4</sup>
1	2010	109,000	2,0374	0,1147	0,01315737	0,001509	0,00017312
2	2014	104,000	2,0170	0,0943	0,00889483	0,000839	7,9118E-05
3	2006	106,000	2,0253	0,1026	0,01052367	0,00108	0,00011075
4	2008	93,000	1,9685	0,0458	0,00209416	9,58E-05	4,3855E-06
5	2011	81,000	1,9085	-0,0142	0,00020266	-2,9E-06	4,1072E-08
6	2009	76,000	1,8808	-0,0419	0,00175623	-7,4E-05	3,0843E-06
7	2013	75,000	1,8751	-0,0477	0,00227144	-0,00011	5,1595E-06
8	2005	73,000	1,8633	-0,0594	0,00352813	-0,00021	1,2448E-05
9	2007	70,000	1,8451	-0,0776	0,00602531	-0,00047	3,6304E-05
10	2012	64,000	1,8062	-0,1165	0,0135818	-0,00158	0,00018447
		TOTAL	19,2272		0,0620356	0,001079	0,00060887
		Rata <sup>2</sup>	1,9227				

$$Sd = \sqrt{\frac{0,0620356}{10 - 1}} = 0,083$$

$$Cv = \frac{0,083}{1,9227} = 0,043$$

$$Cs = \frac{10 \times 0,001079}{(10 - 1)(10 - 2)0,083^3} = 0,262$$

$$Ck = \frac{10^2 \times 0,00060887}{(10 - 1)(10 - 2)(10 - 3)0,083^4} = 2,757$$

#### 4.3. Pemilihan Jenis Distribusi

Dari hasil perhitungan parameter statistik yang telah diperoleh, selanjutnya akan digunakan sebagai acuan untuk menentukan distribusi yang memenuhi sesuai dengan syarat-syaratnya. Penentuan jenis distribusi yang sesuai dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Dari **Tabel 2.1**, dapat dilihat bahwa jenis distribusi yang memenuhi syarat dan dapat digunakan pada perhitungan Tugas Akhir ini adalah Distribusi Gumbel dan Log Pearson Tipe III.

#### 4.4. Uji Kecocokan Distribusi

Perlu dilakukan uji kecocokan untuk mengetahui jika Distribusi Gumbel dan Log Pearson Tipe III memenuhi syarat atau tidak. Uji kecocokan yang dilakukan adalah uji kecocokan Chi Kuadrat dan uji kecocokan Smirnov-Kolmogorov.

### Uji Kecocokan Chi Kuadrat

Uji Chi Kuadra dilakukan sebagai berikut:

$$n = 10$$

$$K = 1 + (3,322 \times (\text{Log}10)) = 4,322 \approx 5$$

$$Dk = 5 - 2 - 1 = 2$$

$$Ei = \frac{n}{K} = \frac{10}{5} = 2$$

Dari **Tabel 2.7**, derajat kepercayaan diambil 5%  
Maka,  $X_{kr} = 5,991$

- Distribusi Gumbel  
Rentang nilai kelas  
 $R = n \max - n \min = 109 - 64 = 45$   
 $i = \frac{R}{K} = \frac{45}{5} = 9$

**Tabel 4.4 Uji Chi Kuadrat Untuk Distribusi Gumbel**

No	Nilai Batas Sub Kelas	Jumlah Data		Oi - Ei	(Oi - Ei) <sup>2</sup> / Ei
1	64,000	73,000	2	2	0
2	73,000	82,000	4	2	2
3	82,000	91,000	0	2	2
4	91,000	100,000	1	2	0,5
5	100,000	109,000	3	2	0,5
Total			10		$X_h^2 = 5$
				$X_{kr} =$	5,991
					<b>OK !</b>

- Distribusi Log Person Tipe III

Rentang nilai kelas

$$R = n_{\max} - n_{\min} = 2,0374 - 1,8062 = 0,2312$$

$$i = \frac{R}{K} = \frac{0,2312}{5} = 0,0462$$

**Tabel 4.5 Uji Chi Kuadrat Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III**

No	Nilai Batas Sub Kelas		Jumlah Data		Oi – Ei	(Oi - Ei) <sup>2</sup> / Ei
			Oi	Ei		
1	1,8062	1,8524	2	2	0	0
2	1,8524	1,8987	3	2	1	0,5
3	1,8987	1,9449	1	2	-1	0,5
4	1,9449	1,9912	1	2	-1	0,5
5	1,9912	2,0374	3	2	1	0,5
Total			10		X <sub>h</sub> <sup>2</sup> =	2
					X <sub>kr</sub> =	5,991
						<b>OK !</b>

Berdasarkan Uji Chi Kuadrat di atas, dapat dilihat hasil Distribusi Gumbel maupun Distribusi Log Pearson Tipe III memenuhi syarat.

### **Uji Smirnov Kolmogorov**

Hasil uji Smirnov Kolmogorov untuk Distribusi Gumbel dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.



**Tabel 4.6 Uji Smirnov Kolmogorov Untuk Distribusi Gumbel**

R (mm)	m	$P(x) = \frac{m}{(n+1)}$	$P(x <)$	$f(t) = \frac{(R - R_r)/S}{S}$	$P'(x)$	$P'(x <)$	D
109,000	1	0,0909	0,9091	1,45	0,0735	0,927	0,0174
104,000	2	0,1818	0,8182	1,15	0,1251	0,875	0,0567
106,000	3	0,2727	0,7273	1,27	0,2061	0,794	0,0666
93,000	4	0,3636	0,6364	0,48	0,3707	0,629	-0,0071
81,000	5	0,4545	0,5455	-0,25	0,6179	0,382	-0,1634
76,000	6	0,5455	0,4545	-0,55	0,6293	0,371	-0,0838
75,000	7	0,6364	0,3636	-0,61	0,6443	0,356	-0,0079
73,000	8	0,7273	0,2727	-0,73	0,7357	0,264	-0,0084
70,000	9	0,8182	0,1818	-0,92	0,8599	0,14	-0,0417
64,000	10	0,9091	0,0909	-1,28	0,9177	0,082	-0,0086
$D_{\max} =$							0,067

Dari hasil perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov untuk Disitribusi Gumbel didapat:

$$D_{\max} = 0,067$$

$$D_0 = 0,41 \text{ (Tabel 2.8, } \alpha = 5\%)$$

Sehingga:

$$D_{\max} < D_0 \text{ (OK!)}$$

Hasil Uji Smirnov Kolmogorov untuk Distribusi Log Pearson Tipe III dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

**Tabel 4.7 Uji Smirnov Kolmogorov Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III**

Log R (mm)	m	$P(x) = \frac{m}{m+1}$	$P(x <)$	$f(t) = \frac{(R - R_r)/S}{S}$	$P'(x)$	$P'(x <)$	D
2,0374	1	0,0909	0,9091	1,38	0,0838	0,916	0,0071
2,0170	2	0,1818	0,8182	1,14	0,1271	0,873	0,0547
2,0253	3	0,2727	0,7273	1,24	0,1977	0,802	0,0750
1,9685	4	0,3636	0,6364	0,55	0,3483	0,652	0,0153
1,9085	5	0,4545	0,5455	-0,17	0,5948	0,405	-0,1403
1,8808	6	0,5455	0,4545	-0,50	0,6064	0,394	-0,0609
1,8751	7	0,6364	0,3636	-0,57	0,6217	0,378	0,0147
1,8633	8	0,7273	0,2727	-0,72	0,7257	0,274	0,0016
1,8451	9	0,8182	0,1818	-0,93	0,8686	0,131	-0,0504
1,8062	10	0,9091	0,0909	-1,40	0,9345	0,066	-0,0254
						$D_{\max} =$	0,075

Dari hasil perhitungan di Uji Smirnov Kolmogorov untuk Distribusi Log Pearson Tipe III didapat:

$$D_{\max} = 0,075$$

$$D_0 = 0,41 \text{ (Tabel 2.8, } \alpha = 5\%)$$

Sehingga:

$$D_{\max} < D_0 \text{ (OK!)}$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa Uji Smirnov Kolmogorov baik untuk distribusi Gumbel maupun untuk Distribusi Log Pearson Tipe III dapat diterima.

#### **Hasil Uji Kecocokan**

Dari hasil kedua uji kecocokan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan pada **Tabel 4.8**.

**Tabel 4.8 Hasil Uji kecocokan**

Distribusi	Uji Chi Kuadrat			Uji Smirnov Kolmogorov		
	$X_h^2$	$X_{kr}$	Ket.	$D_{max}$	Do	Ket.
Gumbel Tipe I	5	< 5,991	OK	0,067	< 0,41	OK
Log Pearson Tipe III	2	< 5,991	OK	0,075	< 0,41	OK

Dari tabel diatas dapat dilihat baik Distribusi Gumbel maupun Distribusi Log Pearson Tipe III dapat diterima. Oleh karena itu penulis memilih untuk menggunakan Distribusi Gumbel.

#### 4.5. Perhitungan Hujan Rencana

Perhitungan hujan rencana dilakukan dengan menggunakan Distribusi Gumbel. Berdasarkan **Tabel 2.9**, periode ulang hujan yang dipakai adalah periode ulang dua tahun untuk saluran tersier dan sekunder, dan periode ulang lima tahun untuk saluran primer.

Rumus untuk mencari hujan rencana dengan Distribusi Gumbel dapat dilihat pada **Persamaan 2.8**.

- Periode Ulang Hujan 2 Tahun

$$\bar{X} = 85,10 \text{ (Tabel 4.2)}$$

$$S = 16,495$$

$$Y_n = 0,4952 \text{ (Tabel 2.3)}$$

$$S_n = 0,9496 \text{ (Tabel 2.4)}$$

$$Y = 0,3665 \text{ (Tabel 2.5)}$$

$$X_2 = \bar{X} + \frac{S}{S_n} (Y - Y_n)$$

$$X_2 = 85,10 + \frac{16,495}{0,9496} (0,3665 - 0,4952)$$

$$X_2 = 82,86 \text{ mm}$$

- Periode Ulang Hujan 5 Tahun

$$\bar{X} = 85,10 \text{ (Tabel 4.2)}$$

$$S = 16,495$$

$$Y_n = 0,4952 \text{ (Tabel 2.3)}$$

$$S_n = 0,9496 \text{ (Tabel 2.4)}$$

$$Y = 1,9940 \text{ (Tabel 2.5)}$$

$$X_5 = \bar{X} + \frac{S}{S_n} (Y - Y_n)$$

$$X_5 = 85,10 + \frac{16,495}{0,9496} (1,9940 - 0,4952)$$

$$X_5 = 111,13 \text{ mm}$$

#### 4.6. Perhitungan Debit Rencana

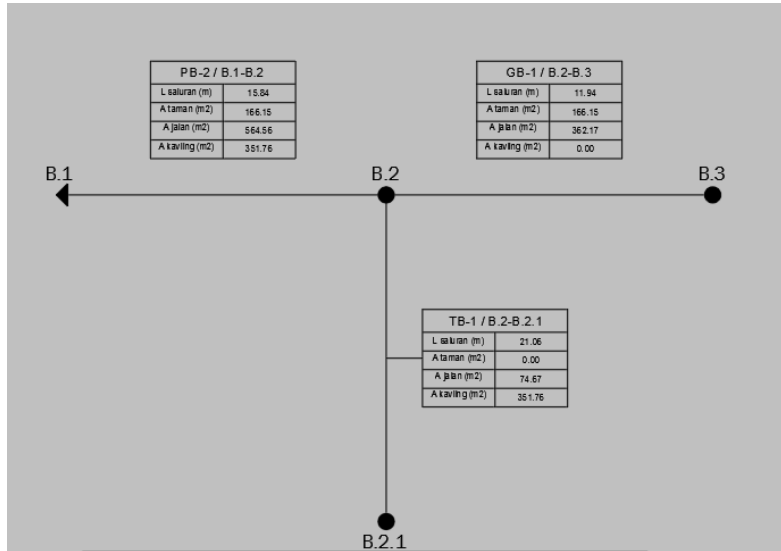
Perhitungan debit rencana dilakukan dengan rumus rasional dapat dilihat pada **Persamaan 2.16**, dengan terlebih dahulu menghitung *catchment area*, C gabungan, dan Intensitas Hujan.

##### 4.6.1. Perhitungan *Catchment Area* dan C Gabungan

Untuk melakukan perhitungan debit rencana, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan *catchment area* dari setiap saluran. *Catchment area* adalah lahan yang aliran limpasan hujannya akan masuk pada saluran tertentu, sehingga mempengaruhi debit rencana pada saluran tersebut.

Untuk menghitung *catchment area* pada setiap saluran, dilakukan dengan program AutoCAD. Untuk saluran sekunder, *catchment area* saluran tersebut adalah jumlah *catchment area* saluran tersebut ditambah dengan *catchment area* dari saluran yang dialiri aliran air yang akan masuk ke saluran tersebut.

Berikut adalah contoh skema yang diambil dari saluran primer **PB-2**, saluran tersebut mendapat limpasan debit dari saluran **TB-1** dan **GB-1**.



**Gambar 4.2 Skema Catchment Area Saluran PB-2**

Dari skema di atas dapat diketahui luas *catchment area* pada saluran **SB-1**.

**Catchment Saluran GB-1**

- Taman/RTH = 166,15 m<sup>2</sup>
- Jalan = 362,17 m<sup>2</sup>
- Kavling = 0

**Catchment Saluran TB-1**

- Taman/RTH = 0
- Jalan = 74,67 m<sup>2</sup>
- Kavling = 351,76 m<sup>2</sup>

**Catchment Saluran PB-2**

- Taman/RTH = 166,15 m<sup>2</sup>
- Jalan = 564,56 m<sup>2</sup>

- Kavling = 351,76 m<sup>2</sup>

Perhitungan C Gabungan menggunakan **Persamaan 2.17**.  
Contoh perhitungan C Gabungan diambil dari saluran **TB-1**.

**Catchment Saluran TB-1**

- Taman = 0 m<sup>2</sup>  
  Nilai C = 0,25
- Jalan = 74,67 m<sup>2</sup>  
  Nilai C = 0,7
- Kavling = 351,76  
  Nilai C = 0,4

$$C = \frac{(0 \times 0,25) + (74,67 \times 0,7) + (351,76 \times 0,4)}{0 + 74,67 + 351,76}$$

$$C = 0,45$$

Dari perhitungan di atas didapat nilai C gabungan saluran **SB-1** adalah 0,53.

#### 4.6.2. Perhitungan Waktu Konsentrasi ( $t_c$ )

Untuk menghitung waktu konsentrasi ( $t_c$ ), diperlukan perhitungan waktu pengaliran pada lahan ( $t_0$ ) dan waktu pengaliran pada saluran ( $t_f$ ) terlebih dahulu.

Perhitungan  $t_0$  dilakukan dengan **Persamaan 2.14**. Dengan membandingkan lahan di sebelah kanan saluran dengan lahan di sebelah kiri saluran yang memiliki nilai  $t_0$  terbesar. Nilai  $t_0$  terbesar itulah yang akan digunakan untuk perhitungan  $t_c$ .

Contoh perhitungan  $t_0$  diambil dari saluran **TB-1**. Saluran **TB-1** memiliki *catchment area* kavling perumahan pada sisi kiri saluran dan jalan pada sisi kanan saluran.

**Catchment Kiri**

Kavling

$$S = 1\%$$

$$L = 20,45$$

$$nd = 0,1$$

$$t_0 = 1,44 \times \left( 0,1 \times \frac{20,45}{\sqrt{1\%}} \right)^{0,467}$$

$$t_0 = 5,89 \text{ menit}$$

### **Catchment Kanan**

Jalan

$$S = 2\%$$

$$L = 18,77$$

$$nd = 0,02$$

$$t_0 = 1,44 \times \left( 0,02 \times \frac{18,77}{\sqrt{2\%}} \right)^{0,467}$$

$$t_0 = 2,27 \text{ menit}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa waktu pengaliran terlama menuju saluran adalah dari lahan kavling perumahan, yaitu sebesar 5,89 menit. Maka nilai  $t_0$  yang digunakan adalah  $t_0$  kavling perumahan.

Selanjutnya, yang diperlukan untuk perhitungan  $t_c$  adalah perhitungan waktu pengaliran pada saluran atau  $t_f$ .

Contoh perhitungan  $t_f$  diambil dari saluran **Tersier TB-1**

$$L \text{ saluran} = 21,06 \text{ m}$$

$$V \text{ saluran} = 0,15 \text{ m/dt}$$

$$t_f = \frac{21,06}{60 \times 0,15}$$

$$t_f = 2,35 \text{ menit}$$

Pada perhitungan diatas, kecepatan aliran pada saluran didapat setelah melakukan perhitungan dimensi saluran, untuk mendapatkan  $t_c$  dengan kondisi saluran yang sebenarnya. Setelah didapatkan hasil perhitungan  $t_0$  dan  $t_f$ , kemudian dilakukan perhitungan terhadap  $t_c$ .

Contoh perhitungan  $t_c$  diambil dari saluran **TB-1**

$$t_0 = 5,89 \text{ menit}$$

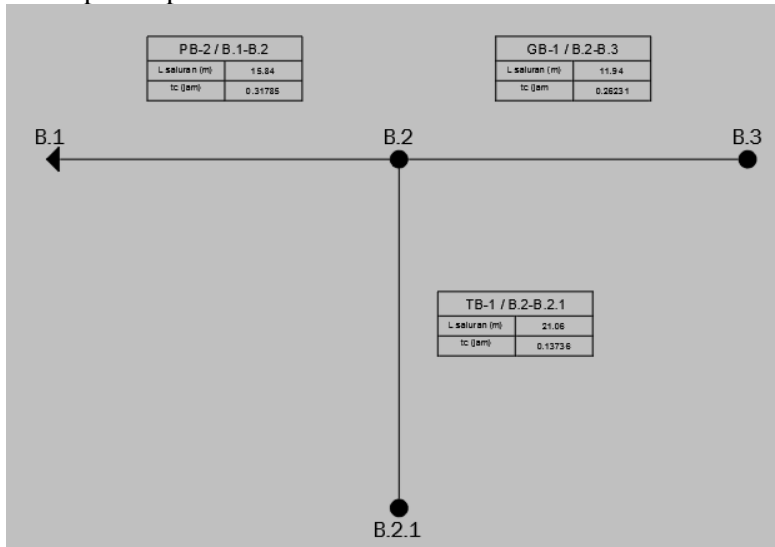
$$t_f = 2,35 \text{ menit}$$

$$t_c = 5,89 + 2,35$$

$$t_c = 8,24 \text{ menit} = 0,13736 \text{ jam}$$

Namun perlu diperhatikan apabila ada dua saluran bertemu dan menjadi satu saluran, maka perhitungan  $t_c$  pada saluran di hilir adalah dengan memilih nilai  $t_c$  terlama dari salah satu saluran yang aliran airnya akan memasuki saluran tersebut, kemudian ditambahkan dengan nilai  $t_c$  saluran tersebut.

Contoh perhitungan diambil dari saluran **PB-2**, yang mendapat limpasan debit dari saluran **TB-1** dan **GB-1**.



**Gambar 4.3 Skema tc Saluran PB-2**

Dari skema di atas dapat dilihat :

$$t_c \text{ PB-2} = 0,31785 \text{ jam}$$

$$t_c \text{ GB-1} = 0,26231 \text{ jam}$$

$$t_c \text{ TB-1} = 0,13736 \text{ jam}$$



Maka, untuk  $t_c$  total pada saluran **PB-1** dipilih  $t_c$  dari saluran **GB-1**.

#### 4.6.3. Perhitungan Intensitas Hujan dan Debit Rencana Saluran

Perhitungan intensitas hujan (I), dilakukan dengan metode *Mononobe*. Contoh perhitungan intensitas hujan diambil pada saluran **TB-1**.

$$\begin{aligned} R_{24} &= 82,86 \text{ mm} && \text{(Sub-BAB 4.5)} \\ t_c &= 0,1374 \text{ jam} \\ I &= \frac{82,86}{24} \left( \frac{24}{0,1374} \right)^{\frac{2}{3}} \\ I &= 107,90 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan debit rencana saluran dengan rumus rasional.

Contoh perhitungan debit rencana saluran diambil dari saluran **TB-1**.

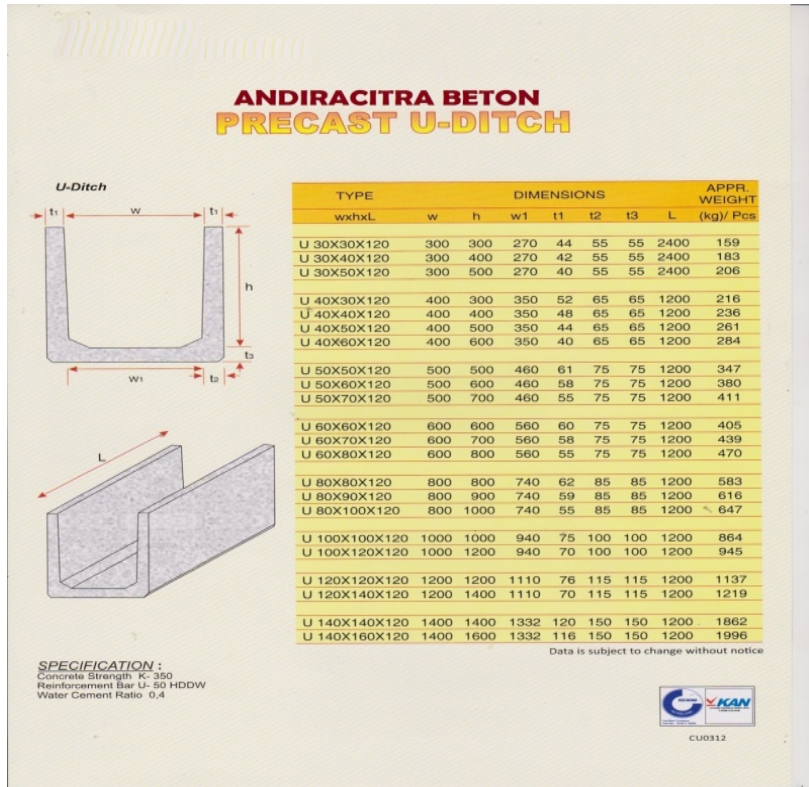
$$\begin{aligned} C &= 0,45 \\ I &= 107,90 \text{ mm/jam} \\ A &= 426,43 \text{ m}^2 \\ Q_{\text{rencana}} &= 0,278 \times 0,45 \times 107,90 \times 426,43 \times 10^{-6} \\ Q_{\text{rencana}} &= 0,0058 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

#### 4.7. Perhitungan Dimensi Saluran

Untuk menghitung kapasitas saluran, terlebih dahulu dilakukan perhitungan kecepatan aliran pada saluran, setelah itu kita dapat melakukan perhitungan kapasitas saluran.

Perhitungan kapasitas saluran pada Tugas Akhir ini dilakukan dengan cara *trial and error*, yaitu dengan mencoba-coba memasukkan dimensi saluran sesuai dengan saluran *U-*

*Ditch* yang ada di pasaran, hingga mendapatkan nilai debit hidrolika yang lebih tinggi dari nilai debit rencana.



**Gambar 4.4 Daftar Dimensi U-Ditch**

Perhitungan kecepatan aliran dan kapasitas saluran dilakukan dengan menggunakan rumus Manning seperti telah dibahas pada **Sub-Bab 2.2.2.**

Contoh perhitungan kapasitas saluran diambil dari saluran **TB-1** :

b saluran = 0,3 m

h saluran = 0,3 m

tinggi jagaan	= 0,1 m (saluran tersier)
h basah	= 0,2 m
A penampang basah	= b saluran x h basah
	= 0,3 m x 0,2 m
	= 0,06 m <sup>2</sup>
P basah saluran	= 2h basah + b saluran
	= 2(0,2 m) + 0,3 m
	= 0,7 m
 R saluran	 = A/P
	= 0,06/0,7
	= 0,085714 m
nd	= 0,013 (saluran beton)
I saluran	= 0,0001
V saluran	= $\frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I}$
	= $\frac{1}{0,013} \times 0,085714^{\frac{2}{3}} \times 0,0001$
	= 0,15 m/dt
Q kapasitas saluran	= A x V
	= 0,06 x 0,15
	= 0,009 m <sup>3</sup> /dt
Q rencana <b>TB-1</b>	= 0,0058 m <sup>3</sup> /dt
Q kapasitas saluran > Q rencana	(OK)

#### 4.8. Perhitungan Elevasi Saluran

Perhitungan elevasi saluran dilakukan dengan cara menghitung beda ketinggian saluran terlebih dahulu. Kemudian elevasi hulu saluran dikurangi dengan beda ketinggian pada saluran. Contoh perhitungan elevasi saluran diambil dari saluran **Tersier TB-1** :

I saluran	=	0,0001
Panjang Saluran	=	21,06 m

$\Delta h$ saluran	=	$0,0001 \times 21,06$
	=	$0,002 \text{ m}$
Elevasi hulu saluran	=	$+98,206 \text{ m}$
Elevasi hilir saluran	=	$98,206 - 0,002$
	=	$+98,204 \text{ m}$

#### 4.9. Perhitungan Debit Outlet A, B, C

Dalam Tugas Akhir ini digunakan 6 Outlet, yaitu Outlet A, Outlet B, Outlet C, Outlet D, Outlet E, dan Outlet F. Outlet A, B dan C akan dibuang di sungai yang melintasi perumahan, sedangkan Outlet D, E, dan F dibuang di kolam tampung. Pada Outlet B akan direncanakan tambahan debit dari saluran pembuangan akhir dari kolam tampung.

Berikut adalah waktu konsentrasi dan debit outlet yang masuk ke dalam sungai.

- **Outlet A**

$t_c$	=	$0,51 \text{ jam} = 30,48 \text{ menit}$
$Q$	=	$0,023 \text{ m}^3/\text{det}$
- **Outlet B**

$t_c$	=	$0,49 \text{ jam} = 29,34 \text{ menit}$
$Q$	=	$0,0131 \text{ m}^3/\text{det}$
- **Outlet C**

$t_c$	=	$0,58 \text{ jam} = 34,84 \text{ menit}$
$Q$	=	$0,0086 \text{ m}^3/\text{det}$

#### 4.10. Perhitungan Kapasitas Kolam Tampung

Data yang dibutuhkan untuk perhitungan kapasitas kolam tampung adalah waktu konsentrasi, durasi hujan ( $t_b$ ), dan debit outlet yang masuk ke dalam kolam tampung.

- **Outlet D**

$t_c$	=	$0,47 \text{ jam} = 28,43 \text{ menit}$
$Q$	=	$0,0173 \text{ m}^3/\text{det}$
- **Outlet E**

$t_c$	=	$1,76 \text{ jam} = 105,56 \text{ menit}$
-------	---	---

Q

=

0,1025 m<sup>3</sup>/det

• Outlet F

tc

=

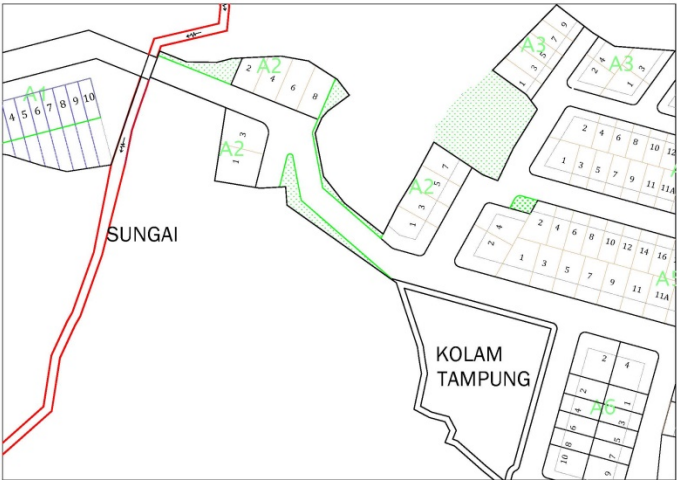
1,7 jam = 102,05 menit

Q

=

0,1126 m<sup>3</sup>/det

Maka direncanakan kolam tampung berdasarkan data-data diatas dan berdasarkan lokasi yang tersedia di perumahan, direncanakan kolam tampung dengan luas 1837,91 m<sup>2</sup>, dan tinggi jagaan 1 m.



Gambar 4.5 Lokasi Kolam Tampung dan Sungai

Berikut adalah tabel perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow **Outlet D** dengan td=2tc.

Tabel 4.9 Perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow **Outlet D**

tc (menit)	Q inflow (m3/det)	V (m3)	V kumulatif (m3)

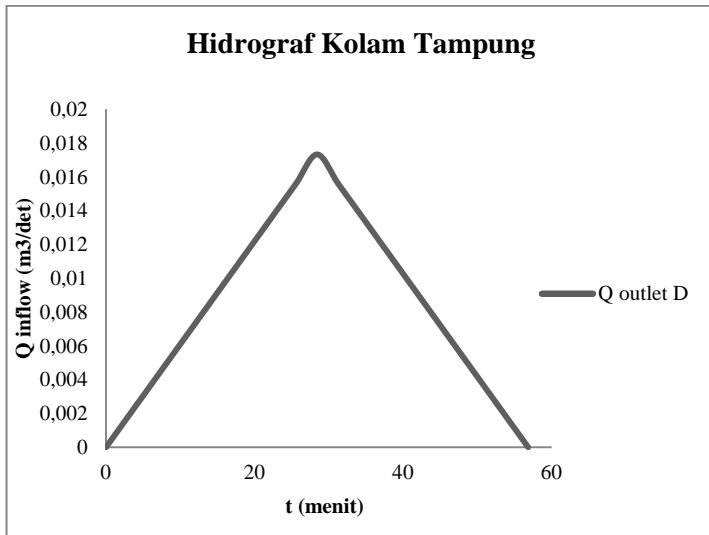
0	0	0	0
2,842474144	0,001732224	0,14771406	0,147714055
5,684948288	0,003464448	0,44314217	0,590856221
8,527422432	0,005196672	0,73857028	1,329426498
11,36989658	0,006928896	1,03399839	2,363424885
14,21237072	0,00866112	1,3294265	3,692851382
17,05484486	0,010393344	1,62485461	5,31770599
19,89731901	0,012125568	1,92028272	7,237988709
22,73979315	0,013857792	2,21571083	9,453699539
25,5822673	0,015590016	2,51113894	11,96483848
28,42474144	0,01732224	2,80656705	14,77140553
31,26721558	0,015590016	2,80656705	17,57797258
34,10968973	0,013857792	2,51113894	20,08911152
36,95216387	0,012125568	2,21571083	22,30482235
39,79463802	0,010393344	1,92028272	24,22510507
42,63711216	0,00866112	1,62485461	25,84995968
45,4795863	0,006928896	1,3294265	27,17938617
48,32206045	0,005196672	1,03399839	28,21338456
51,16453459	0,003464448	0,73857028	28,95195484
54,00700874	0,001732224	0,44314217	29,395097
56,84948288	0	0,14771406	29,54281106

Pada kolom 1 tabel 4.9 dimasukkan nilai  $t_c/10$ , yaitu periode hidrograf dalam menit. Kolom 2 adalah debit rencana saluran. Kolom tiga adalah volume *inflow* saluran yang didapat dengan persamaan

$V = ((Q_2 + Q_1)/2) \times (t_2 - t_1) \times 60$ . Kolom 4 merupakan volume inflow kumulatif Outlet Saluran.

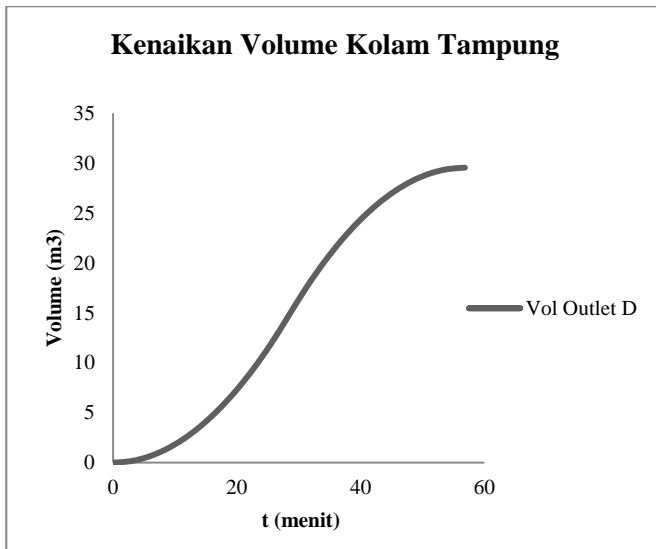
Dari **Tabel 4.9** didapat volume air hujan yang tertampung sebesar 29,54 m<sup>3</sup>. Berikut adalah gambar hidrograf hasil perhitungan **Tabel 4.9**. Dapat dilihat bahwa

debit puncak sebesar  $0,0173 \text{ m}^3/\text{detik}$  yang terjadi pada menit ke-28.



**Gambar 4.6 Hidrograf Kolam Outlet D**

Berikut adalah grafik yang menggambarkan kenaikan volume kolam tampung yang diakibatkan oleh aliran air dari **Outlet D** pada kondisi  $t_d=2t_c$ .



**Gambar 4.7 Grafik Kenaikan Volume Kolam Tampung Akibat Outlet D**

Berikut adalah tabel perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow **Outlet E** dengan  $t_d=2t_c$ .

**Tabel 4.10 Perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow Outlet E**

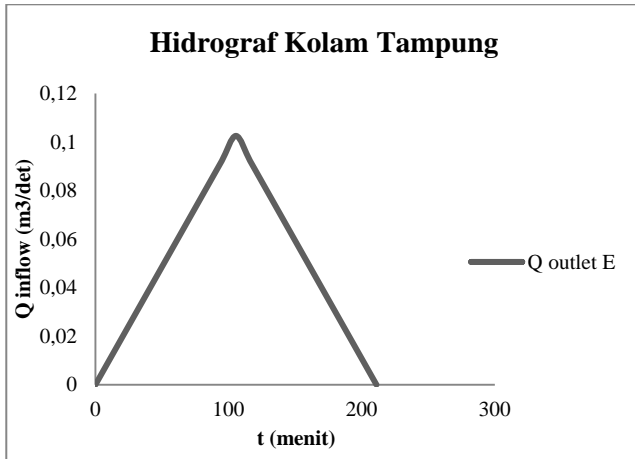
$t_c$ (menit)	Q inflow (m <sup>3</sup> /det)	V (m <sup>3</sup> )	V kumulatif (m <sup>3</sup> )
0	0	0	0
10,55588572	0,010254977	3,24751084	3,247510839
21,11177145	0,020509953	9,74253252	12,99004335
31,66765717	0,03076493	16,2375542	29,22759755
42,2235429	0,041019906	22,7325759	51,96017342
52,77942862	0,051274883	29,2275975	81,18777097



63,33531435	0,06152986	35,7226192	116,9103902
73,89120007	0,071784836	42,2176409	159,1280311
84,4470858	0,082039813	48,7126626	207,8406937
95,00297152	0,09229479	55,2076843	263,0483779
105,5588572	0,102549766	61,7027059	324,7510839
116,114743	0,09229479	61,7027059	386,4537898
126,6706287	0,082039813	55,2076843	441,6614741
137,2265144	0,071784836	48,7126626	490,3741366
147,7824001	0,06152986	42,2176409	532,5917776
158,3382859	0,051274883	35,7226192	568,3143968
168,8941716	0,041019906	29,2275975	597,5419943
179,4500573	0,03076493	22,7325759	620,2745702
190,005943	0,020509953	16,2375542	636,5121244
200,5618288	0,010254977	9,74253252	646,2546569
211,1177145	0	3,24751084	649,5021677

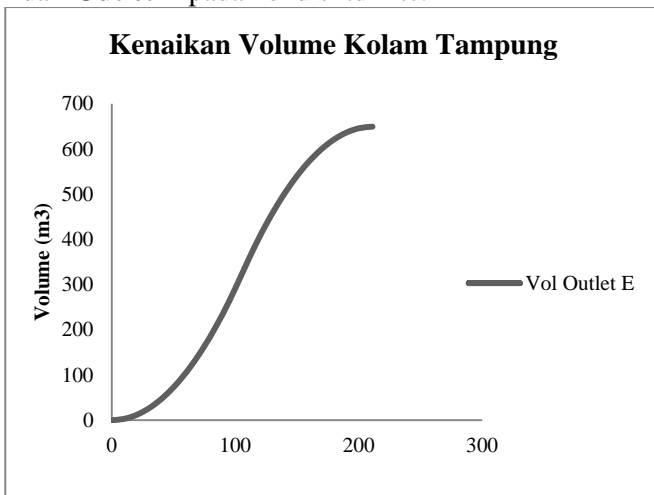
Cara perhitungan hidrograf dan volume inflow **Outlet E** sama dengan cara perhitungan hidrograf dan volume inflow **Outlet D**.

Dari **Tabel 4.10** didapat volume air hujan yang tertampung sebesar 649,5 m<sup>3</sup>. Berikut adalah gambar hidrograf hasil perhitungan **Tabel 4.10**. Dapat dilihat bahwa debit puncak sebesar 0,1025 m<sup>3</sup>/detik yang terjadi pada menit ke-105.



**Gambar 4.8 Hidrograf Kolam Outlet E**

Berikut adalah grafik yang menggambarkan kenaikan volume kolam tampung yang diakibatkan oleh aliran air dari **Outlet E** pada kondisi  $t_d = 2t_c$ .



**Gambar 4.9 Grafik Kenaikan Volume Kolam Tampung Akibat Outlet E**

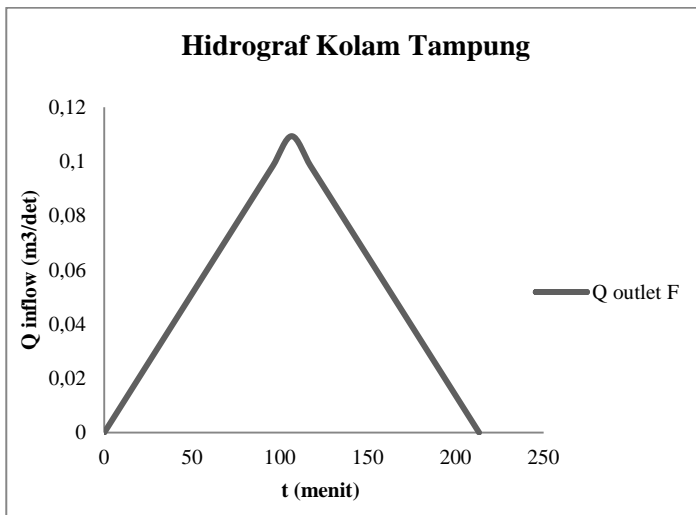
Berikut adalah tabel perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow **Outlet F** dengan  $t_d=2t_c$ .

**Tabel 4.11 Perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow Outlet F**

tc (menit)	Q inflow (m3/det)	V (m3)	V kumulatif (m3)
0	0	0	0
10,66554556	0,010934366	3,49862933	3,498629332
21,33109112	0,021868732	10,495888	13,99451733
31,99663669	0,032803098	17,4931467	31,48766399
42,66218225	0,043737464	24,4904053	55,97806931
53,32772781	0,05467183	31,487664	87,4657333
63,99327337	0,065606195	38,4849227	125,9506559
74,65881894	0,076540561	45,4821813	171,4328373
85,3243645	0,087474927	52,47944	223,9122772
95,98991006	0,098409293	59,4766986	283,3889759
106,6554556	0,109343659	66,4739573	349,8629332
117,3210012	0,098409293	66,4739573	416,3368905
127,9865467	0,087474927	59,4766986	475,8135891
138,6520923	0,076540561	52,47944	528,2930291
149,3176379	0,065606195	45,4821813	573,7752104
159,9831834	0,05467183	38,4849227	612,2601331
170,648729	0,043737464	31,487664	643,7477971
181,3142746	0,032803098	24,4904053	668,2382024
191,9798201	0,021868732	17,4931467	685,731349
202,6453657	0,010934366	10,495888	696,227237
213,3109112	0	3,49862933	699,7258664

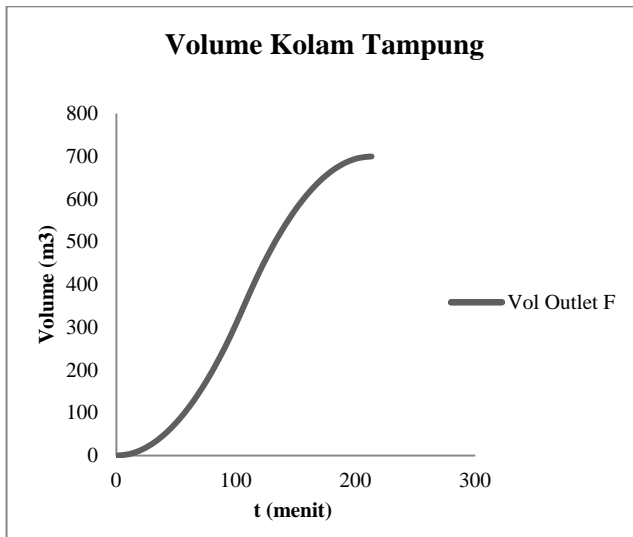
Cara perhitungan hidrograf dan volume inflow **Outlet F** sama dengan cara perhitungan hidrograf dan volume inflow **Outlet D**.

Dari **Tabel 4.11** didapat volume air hujan yang tertampung sebesar  $699,72 \text{ m}^3$ . Berikut adalah gambar hidrograf hasil perhitungan **Tabel 4.11**. Dapat dilihat bahwa debit puncak sebesar  $0,1093 \text{ m}^3/\text{detik}$  yang terjadi pada menit ke-106.



**Gambar 4.10 Hidrograf Kolam Outlet F**

Berikut adalah grafik yang menggambarkan kenaikan volume kolam tampung yang diakibatkan oleh aliran air dari **Outlet F** pada kondisi  $t_d = 2t_c$ .



**Gambar 4.11 Grafik Kenaikan Volume Kolam Tampung Akibat Outlet F**

Berikut adalah tabel perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow total.

**Tabel 4.12 Perhitungan Hidrograf dan Volume Inflow Total**

t (menit)	Outlet D			Outlet E			Outlet F			Vol Inflow Total	Q inflow Total	Penambahan Muka Air
	Q	V inflow	Vol. kumul.	Q	V inflow	Vol. kumul.	Q	V inflow	Vol. kumul.			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00000
2,842474	0,001732	0,147714	0,147714	0,002761	0,23548	0,23548	0,002914	0,248499	0,248499	0,631693	0,007408	0,00034
5,684948	0,003464	0,443142	0,590856	0,005523	0,70644	0,941921	0,005828	0,745497	0,993996	2,526773	0,014816	0,00137
8,527422	0,005197	0,73857	1,329426	0,008284	1,177401	2,119321	0,008742	1,242496	2,236492	5,68524	0,022223	0,00309
10,55589	0,006433	0,707701	2,037127	0,010255	1,12819	3,247511	0,010822	1,190564	3,427056	8,711694	0,02751	0,00474
10,66555	0,0065	0,042545	2,079672	0,010362	0,067824	3,315335	0,010934	0,071574	3,498629	8,893637	0,027796	0,00484
11,3699	0,006929	0,283752	2,363425	0,011046	0,452347	3,767682	0,011656	0,477356	3,975986	10,10709	0,029631	0,00550
14,21237	0,008661	1,329426	3,692851	0,013807	2,119321	5,887004	0,014571	2,236492	6,212478	15,79233	0,037039	0,00859
17,05484	0,010393	1,624855	5,317706	0,016569	2,590282	8,477285	0,017485	2,73349	8,945968	22,74096	0,044447	0,01237
19,89732	0,012126	1,920283	7,237989	0,01933	3,061242	11,53853	0,020399	3,230488	12,17646	30,95297	0,051855	0,01684
21,11177	0,012866	0,91052	8,148509	0,02051	1,451516	12,99004	0,021644	1,531766	13,70822	34,84677	0,05502	0,01896
21,33109	0,012999	0,170181	8,31869	0,020723	0,271296	13,26134	0,021869	0,286295	13,99452	35,57455	0,055591	0,01936
22,73979	0,013858	1,13501	9,4537	0,022092	1,80939	15,07073	0,023313	1,909425	15,90394	40,42837	0,059262	0,02200
25,58227	0,01559	2,511139	11,96484	0,024853	4,003162	19,07389	0,026227	4,224485	20,12843	51,16716	0,06667	0,02784
28,42474	0,017322	2,806567	14,77141	0,027614	4,474123	23,54801	0,029141	4,721483	24,84991	63,16933	0,074078	0,03437

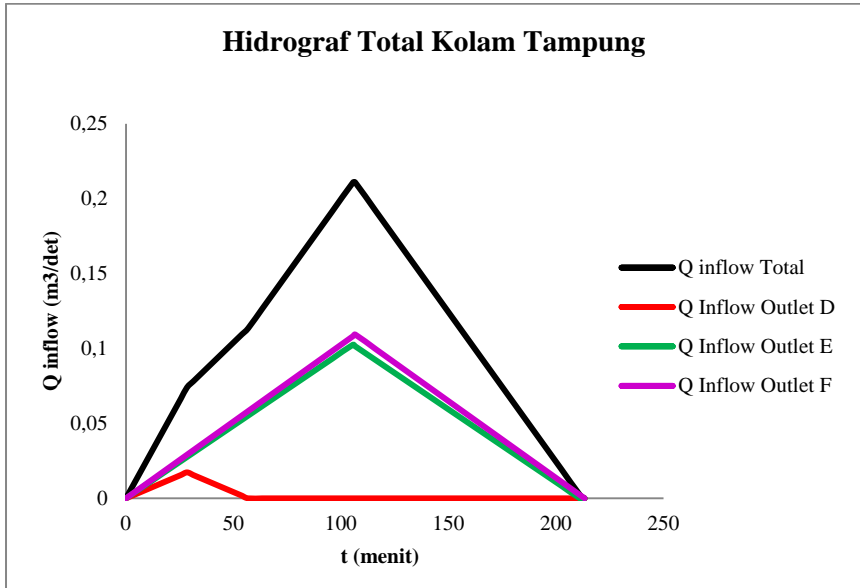
31,26722	0,01559	2,806567	17,57797	0,030376	4,945083	28,4931	0,032055	5,218481	30,06839	76,13946	0,078021	0,04143
31,66766	0,015346	0,371642	17,94961	0,030765	0,7345	29,2276	0,032466	0,775108	30,8435	78,02071	0,078577	0,04245
31,99664	0,015146	0,300932	18,25055	0,031085	0,610416	29,83801	0,032803	0,644164	31,48766	79,57622	0,079033	0,04330
34,10969	0,013858	1,838565	20,08911	0,033137	4,071127	33,90914	0,034969	4,296207	35,78387	89,78212	0,081965	0,04885
36,95216	0,012126	2,215711	22,30482	0,035899	5,887004	39,79614	0,037884	6,212478	41,99635	104,0973	0,085908	0,05664
39,79464	0,010393	1,920283	24,22511	0,03866	6,357964	46,15411	0,040798	6,709476	48,70582	119,085	0,089851	0,06479
42,22354	0,008913	1,406809	25,63191	0,04102	5,806065	51,96017	0,043288	6,127064	54,83289	132,425	0,093221	0,07205
42,63711	0,008661	0,218045	25,84996	0,041422	1,022859	52,98303	0,043712	1,07941	55,9123	134,7453	0,093795	0,07331
42,66218	0,008646	0,013017	25,86298	0,041446	0,062325	53,04536	0,043737	0,065771	55,97807	134,8864	0,093829	0,07339
45,47959	0,006929	1,31641	27,17939	0,044183	7,237559	60,28292	0,046626	7,637701	63,61577	151,0781	0,097738	0,08220
48,32206	0,005197	1,033998	28,21338	0,046945	7,770845	68,05376	0,04954	8,20047	71,81624	168,0834	0,101681	0,09145
51,16453	0,003464	0,73857	28,95195	0,049706	8,241805	76,29557	0,052454	8,697469	80,51371	185,7612	0,105625	0,10107
52,77943	0,00248	0,288005	29,23996	0,051275	4,892204	81,18777	0,05411	5,162679	85,67639	196,1041	0,107865	0,10670
53,32773	0,002146	0,076101	29,31606	0,051808	1,6956	82,88337	0,054672	1,789345	87,46573	199,6652	0,108626	0,10864
54,00701	0,001732	0,079036	29,3951	0,052467	2,124961	85,00833	0,055368	2,242443	89,70818	204,1116	0,109568	0,11106
56,84948	0	0,147714	29,54281	0,055229	9,183726	94,19206	0,058282	9,691465	99,39964	223,1345	0,113511	0,12141
63,33531	0	0	29,54281	0,06153	22,71833	116,9104	0,064932	23,97436	123,374	240,2844	0,126462	0,13074
63,99327	0	0	29,54281	0,062169	2,441665	119,3521	0,065606	2,576657	125,9507	245,3027	0,127775	0,13347

73,8912	0	0	29,54281	0,071785	39,77598	159,128	0,075754	41,97507	167,9257	327,0538	0,147538	0,17795
74,65882	0	0	29,54281	0,072531	3,323377	162,4514	0,076541	3,507116	171,4328	333,8842	0,149071	0,18167
84,44709	0	0	29,54281	0,08204	45,38929	207,8407	0,086576	47,89872	219,3316	427,1722	0,168615	0,23242
85,32436	0	0	29,54281	0,082892	4,340737	212,1814	0,087475	4,580723	223,9123	436,0937	0,170367	0,23728
95,00297	0	0	29,54281	0,092295	50,86695	263,0484	0,097397	53,67922	277,5915	540,6399	0,189692	0,29416
95,98991	0	0	29,54281	0,093254	5,493746	268,5421	0,098409	5,797477	283,389	551,9311	0,191663	0,30030
105,5589	0	0	29,54281	0,10255	56,20896	324,7511	0,108219	59,31658	342,7056	667,4566	0,210769	0,36316
106,6555	0	0	29,54281	0,101484	6,712307	331,4634	0,109344	7,15738	349,8629	681,3263	0,210828	0,37071
116,1147	0	0	29,54281	0,092295	54,9904	386,4538	0,099646	59,30678	409,1697	795,6235	0,191941	0,43290
117,321	0	0	29,54281	0,091123	6,637473	393,0913	0,098409	7,167173	416,3369	809,4282	0,189532	0,44041
126,6706	0	0	29,54281	0,08204	48,57021	441,6615	0,088824	52,51685	468,8537	910,5152	0,170864	0,49541
127,9865	0	0	29,54281	0,080761	6,426992	448,0885	0,087475	6,959849	475,8136	923,9021	0,168236	0,50269
137,2265	0	0	29,54281	0,071785	42,28567	490,3741	0,078002	45,87006	521,6837	1012,058	0,149787	0,55066
138,6521	0	0	29,54281	0,0704	6,080862	496,455	0,076541	6,609377	528,293	1024,748	0,14694	0,55756
147,7824	0	0	29,54281	0,06153	36,13678	532,5918	0,06718	39,36642	567,6595	1100,251	0,12871	0,59864
149,3176	0	0	29,54281	0,060038	5,599085	538,1909	0,065606	6,115757	573,7752	1111,966	0,125645	0,60502
158,3383	0	0	29,54281	0,051275	30,12353	568,3144	0,056358	33,00593	606,7811	1175,096	0,107633	0,63937
159,9832	0	0	29,54281	0,049677	4,981659	573,2961	0,054672	5,47899	612,2601	1185,556	0,104349	0,64506



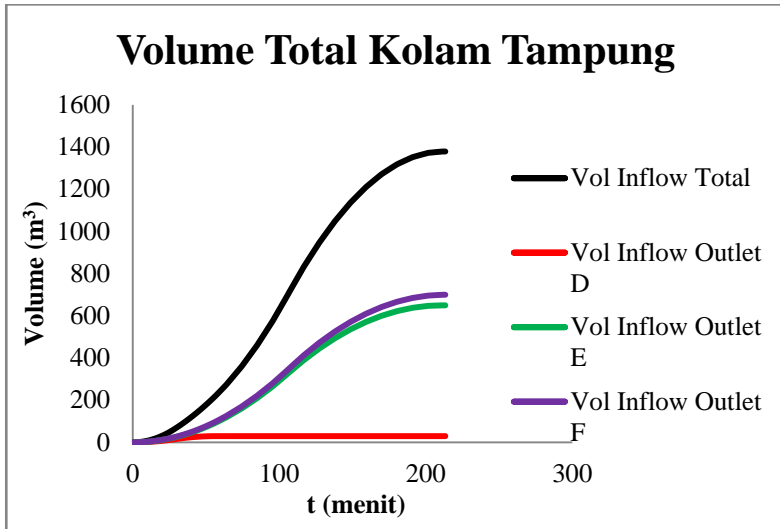
168,8942	0	0	29,54281	0,04102	24,24594	597,542	0,045536	26,78859	639,0487	1236,591	0,086556	0,67282
170,6487	0	0	29,54281	0,039315	4,228585	601,7706	0,043737	4,699075	643,7478	1245,518	0,083053	0,67768
179,4501	0	0	29,54281	0,030765	18,50399	620,2746	0,034714	20,71439	664,4622	1284,737	0,065479	0,69902
181,3143	0	0	29,54281	0,028954	3,339864	623,6144	0,032803	3,776013	668,2382	1291,853	0,061757	0,70289
190,0059	0	0	29,54281	0,02051	12,89769	636,5121	0,023892	14,78334	683,0215	1319,534	0,044402	0,71795
191,9798	0	0	29,54281	0,018592	2,315494	638,8276	0,021869	2,709803	685,7313	1324,559	0,040461	0,72069
200,5618	0	0	29,54281	0,010255	7,427039	646,2547	0,01307	8,995442	694,7268	1340,981	0,023325	0,72962
202,6454	0	0	29,54281	0,008231	1,155476	647,4101	0,010934	1,500446	696,2272	1343,637	0,019165	0,73107
211,1177	0	0	29,54281	0	2,092035	649,5022	0,002248	3,350689	699,5779	1349,08	0,002248	0,73403
213,3109	0	0	29,54281	0	0	649,5022	0	0,14794	699,7259	1349,228	0	0,73411

Dari **Tabel 4.12** didapat volume inflow total yang masuk ke kolam tampung sebesar  $1349,228 \text{ m}^3$ . Berikut adalah gambar hidrograf total hasil perhitungan **Tabel 4.12**. Dapat dilihat bahwa debit puncak sebesar  $0,2108 \text{ m}^3/\text{detik}$  yang terjadi pada menit ke-106.



**Gambar 4.12 Hidrograf Total Kolam Tampung Semua Outlet**

Berikut adalah grafik yang menggambarkan kenaikan volume kolam tampung yang diakibatkan oleh aliran air dari **Outlet F** pada kondisi  $t_d = 2t_c$ .



**Gambar 4.13 Grafik Kenaikan Total Volume Kolam Tampung Semua Outlet**

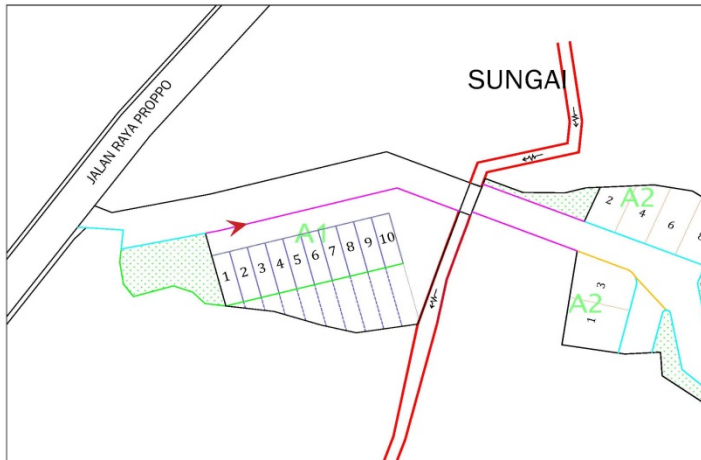
Dari perhitungan di atas didapat tinggi muka air kolam tampung sebesar 0,743 m. Dengan demikian direncanakan kolam tampung dengan luas 1837,91 m<sup>2</sup>, kedalaman sedalam 1,24 m, dan tinggi jagaan setinggi 0,4 m.

#### **4.11. Perhitungan Saluran Pembuangan Akhir**

Sebelum dibangun, lahan tempat dibangunnya Perumnas Samatan dahulunya merupakan lahan sawah. Air hujan yang jatuh di lahan sawah tersebut akan mengalir ke sungai yang akan menjadi tempat pembuangan akhir air hujan yang jatuh di lahan perumahan.

Karena tidak terjadi banjir saat lahan belum berubah menjadi perumahan, maka dapat disimpulkan bahwa sungai mampu menampung debit air hujan yang jatuh di lahan sawah. Namun setelah lahan sawah berubah menjadi perumahan maka kemampuan sungai untuk menampung perubahan debit air perlu dikaji ulang dengan terlebih dulu

menghitung debit yang ditampung sungai dari lahan sebelum berubah menjadi perumahan. Berikut adalah perhitungan debit lahan sawah yang akan menjadi perumahan.



**Gambar 4.14 Lokasi Sungai Pembuangan Akhir**

- **Lahan Kanan**

$$L = 373,85 \text{ m}$$

$$nd = 0,4 \text{ (Tabel 2.10)}$$

$$S = 2\%$$

$$t_0 = 1,44 \times \left( 0,4 \times \frac{373,85}{\sqrt{2\%}} \right)^{0,467}$$

$$= 37,21 \text{ menit}$$

$$t_0 = 0,62 \text{ jam}$$

- **Lahan Kiri**

$$L = 97,23 \text{ m}$$

$$nd = 0,4 \text{ (Tabel 2.10)}$$

$$S = 0,1\%$$

$$t_0 = 1,44 \times \left( 0,4 \times \frac{97,23373,85}{\sqrt{0,01\%}} \right)^{0,467}$$

$$= 68,36 \text{ menit}$$

$$t_0 = 1,1394 \text{ jam}$$

Nilai  $t_0$  yang digunakan adalah nilai  $t_0$  lahan kiri, yaitu 68,36 menit.

$$R_{24} = 111,13 \text{ mm (Sub-bab 4.5)}$$

$$I = \frac{111,13}{24} \left( \frac{24}{1,1394} \right)^{\frac{2}{3}} = 35,32 \text{ mm/jam}$$

$$\text{Nilai } C = 0,25$$

$$A = 69459,03 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{sawah}} = 0,278 \times 0,25 \times 35,32 \times 69459,03 \times 10^{-6}$$

$$Q_{\text{sawah}} = 0,1705 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Dari **Sub-bab 4.10** didapat debit puncak hidrograf total **Outlet A, Outlet B, Outlet C** sebesar 0,0413 m<sup>3</sup>/detik. Debit puncak hidrograf total **Outlet D, Outlet E, Outlet F** sebesar 0,2108.

$$\Delta Q \leq 0$$

$$Q_{\text{perumahan}} - Q_{\text{sawah}} \leq 0$$

$$(0,0447 + 0,2108) - 0,1705 \leq 0$$

$$0,2555 - 0,1705 > 0$$

Karena  $\Delta Q > 0$ , maka sebagian dari debit perumahan perlu ditampung terlebih dahulu. Dari 6 outlet yang keluar dari perumahan, 3 diantaranya ditampung di kolam tampung, yaitu **Outlet D, Outlet E, dan Outlet F**.

Setelah ditampung, sebagian air perlu dikeluarkan ke sungai melewati saluran pembuangan akhir, Dimensi saluran pembuangan akhir harus direncanakan sehingga debit yang dikeluarkan memenuhi  $\Delta Q \leq 0$ .

- **Saluran Overflow Kolam Tampung**

Perhitungan Dimensi Saluran **Overflow**

$$\text{Tinggi Jagaan} = 0,4 \text{ m}$$

$$\text{B Saluran} = 0,8 \text{ m}$$

$$\text{H Saluran} = 0,9 \text{ m}$$

$$\text{H Basah Saluran} = \text{Hsaluran} - \text{Tinggi Jagaan}$$

$$= 0,9 - 0,4$$

$$= 0,5 \text{ m}$$

$$\text{A Basah Saluran} = \text{B Saluran} \times \text{H Basah Saluran}$$

$$= 0,8 \times 0,5$$

$$= 0,4 \text{ m}^2$$

$$\text{P Basah Saluran} = (2 \times \text{H Basah}) + \text{B Saluran}$$

$$= (2 \times 0,5) + 0,8$$

$$= 1,8 \text{ m}$$

$$\text{R Saluran} = \text{A Basah} / \text{P Basah}$$

$$= 0,4 / 1,8$$

$$= 0,222 \text{ m}$$

$$\text{nd} = 0,013 \text{ (Tabel 2.10)}$$

$$\text{S Saluran} = 0,0001$$

$$\text{V Saluran} = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I}$$

$$= \frac{1}{0,013} \times 0,222^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{0,0001}$$

$$= 0,282 \text{ m/dt}$$

$$\text{Q Hidrolika} = \text{V Saluran} \times \text{A Basah Saluran}$$

$$= 0,282 \times 0,4$$

$$= 0,1129 \text{ m}^3 / \text{dt}$$

$$\text{Q Overflow} = 0,1129 \text{ m}^3 / \text{dt}$$

Setelah itu kita cek apakah memenuhi.

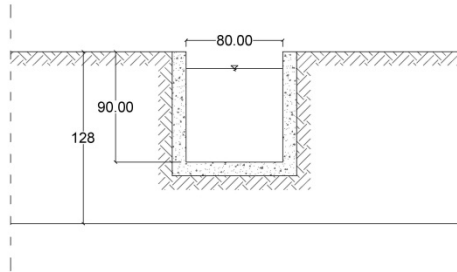
$$\Delta Q \leq 0$$

$$\text{Q perumahan} - \text{Q sawah} \leq 0$$

$$(0,0447 + 0,1129) - 0,1705 \leq 0$$

$$-0,0129 \leq 0$$

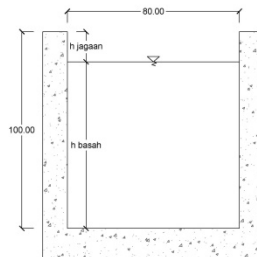
$$\Delta Q \leq 0 \quad (\text{OK})$$



**Gambar 4.15 Saluran Overflow Kolam Tampung**

Overflow dari kolam tampung kemudian dikeluarkan ke sungai melalui **Outlet B**. Jadi setelah dilakukan perhitungan, Debit maksimum **Outlet B** ketika terjadi Overflow di Kolam Tampung adalah

$$\begin{aligned}
 Q \text{ Outlet B ketika Overflow} &= Q \text{ Outlet B} + Q \text{ Overflow} \\
 &= 0,0131 + 0,1129 \\
 &= 0,126 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$



**Gambar 4.16 Saluran Primer PB-1**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

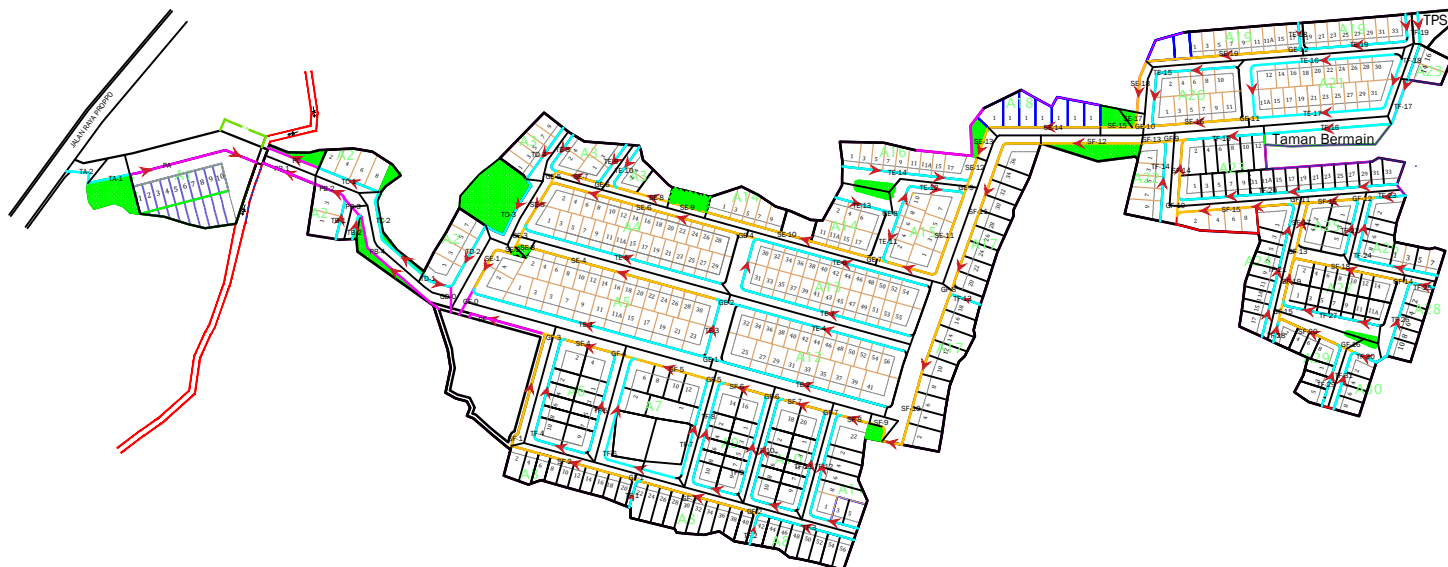
Dari keseluruhan analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Besarnya debit dan waktu konsentrasi yang terjadi pada masing-masing outlet yaitu pada outlet A debit yang terjadi  $0,023 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan waktu konsentrasi 30 menit, pada outlet B debit yang terjadi  $0,0131 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan waktu konsentrasi 30 menit, pada outlet B ketika terjadi overflow kolam tampung debit yang terjadi  $0,126 \text{ m}^3/\text{dt}$ , pada outlet C debit yang terjadi  $0,0086 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan waktu konsentrasi 36 menit, pada outlet D debit yang terjadi  $0,0173 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan waktu konsentrasi 30 menit, pada outlet E debit yang terjadi  $0,1025 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan waktu konsentrasi 1,8 jam, pada outlet F debit yang terjadi  $0,1126 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan waktu konsentrasi 1,7 jam.
2. Dimensi saluran yang dibutuhkan untuk saluran primer pada outlet A adalah  $50 \times 70 \text{ cm}$ , dimensi saluran primer pada outlet B adalah  $80 \times 100 \text{ cm}$ , dan dimensi saluran pada outlet C adalah  $40 \times 50 \text{ cm}$ , dimensi saluran yang dibutuhkan untuk saluran primer pada outlet D adalah  $40 \times 60 \text{ cm}$ , dimensi saluran primer pada outlet E adalah  $60 \times 80 \text{ cm}$ , dan dimensi saluran pada outlet F adalah  $60 \times 80 \text{ cm}$ .
3. Setelah dianalisa menggunakan pendekatan  $\Delta Q \leq 0$ , diketahui bahwa debit air yang ditampung oleh sungai sebelum lahan berubah menjadi perumahan lebih kecil dari debit maksimum semua outlet perumahan, maka diperlukan kolam tampung untuk menampung terlebih dahulu air yang keluar dari Perumnas Samatan ini sebelum dibuang ke sungai, agar tidak terjadi banjir di kawasan hilir sungai.


4. Direncanakan kolam tampung dengan luas  $1837,91 \text{ m}^2$ , kedalaman sedalam 1,24 m, dan tinggi jagaan setinggi 0,4 m. Dan direncanakan saluran overflow kolam tampung dengan dimensi 80 x 90 cm.

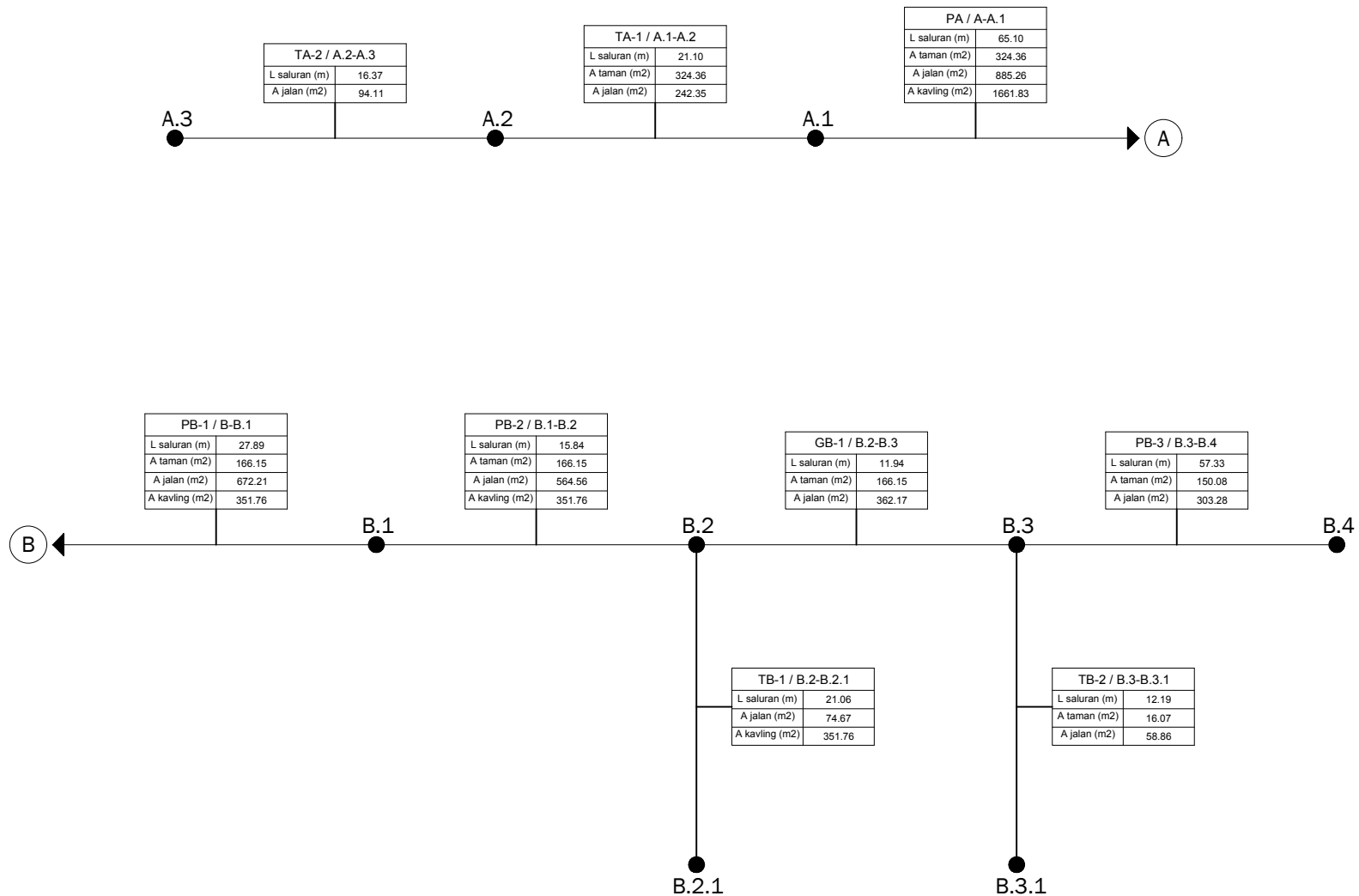
## **DAFTAR PUSTAKA**

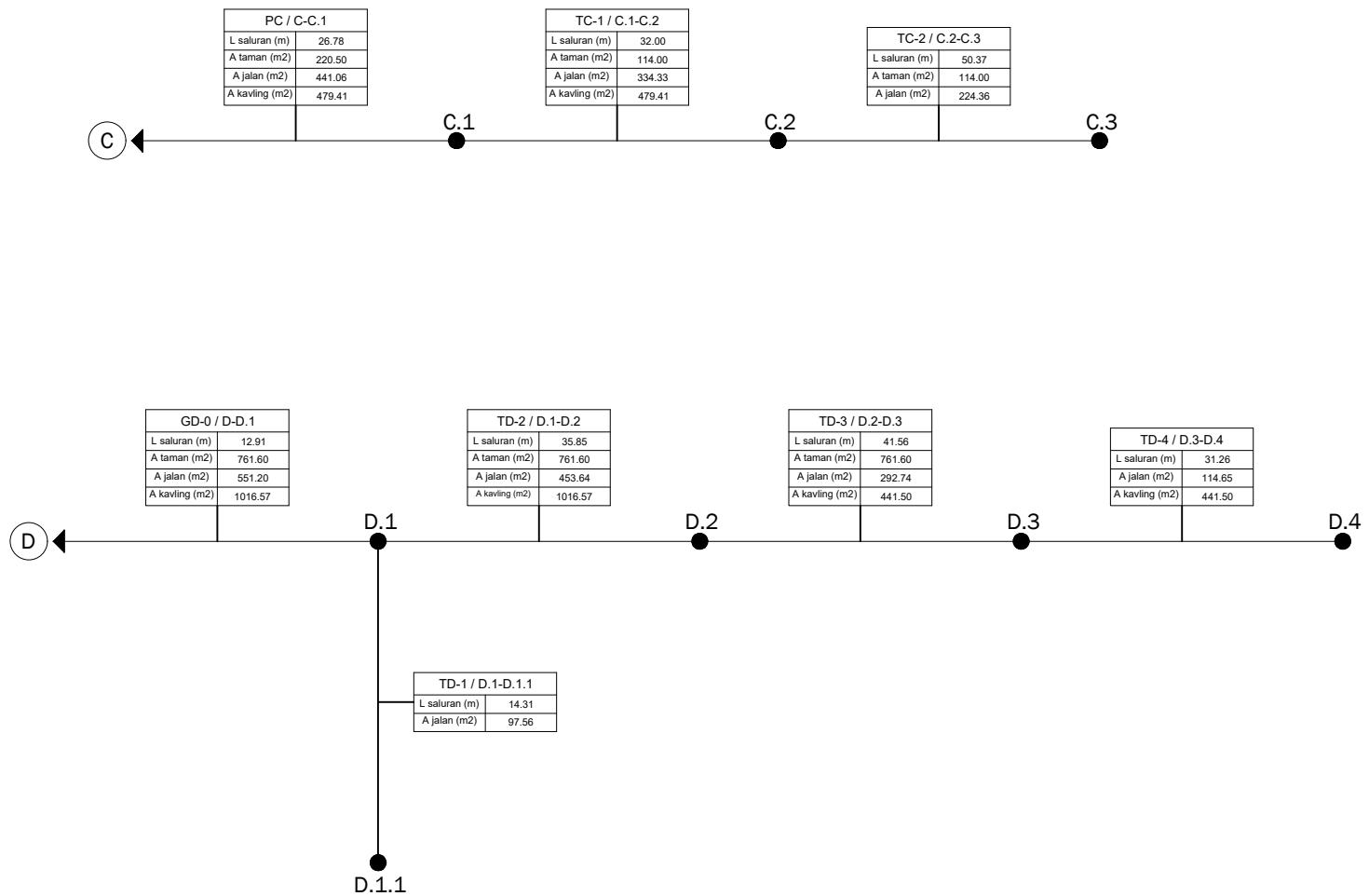
- Lasminto, U. 2010. **Modul Ajar Hidrologi**. Surabaya: ITS.
- Soemarto. 1995. **Hidrologi Teknik**. Jakarta: Erlangga.
- Soesanto, Soekibat Roedy. **Sistem dan Bangunan Irigasi**. Surabaya. ITS.
- Soewarno. 1995. **Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data Jilid 1**. Bandung: NOVA.
- Soewarno. 1995. **Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data Jilid 2**. Bandung: NOVA.
- Triadmojo, Bambang. 2008. **Hidrologi Terapan**. Jakarta: Beta Offset.

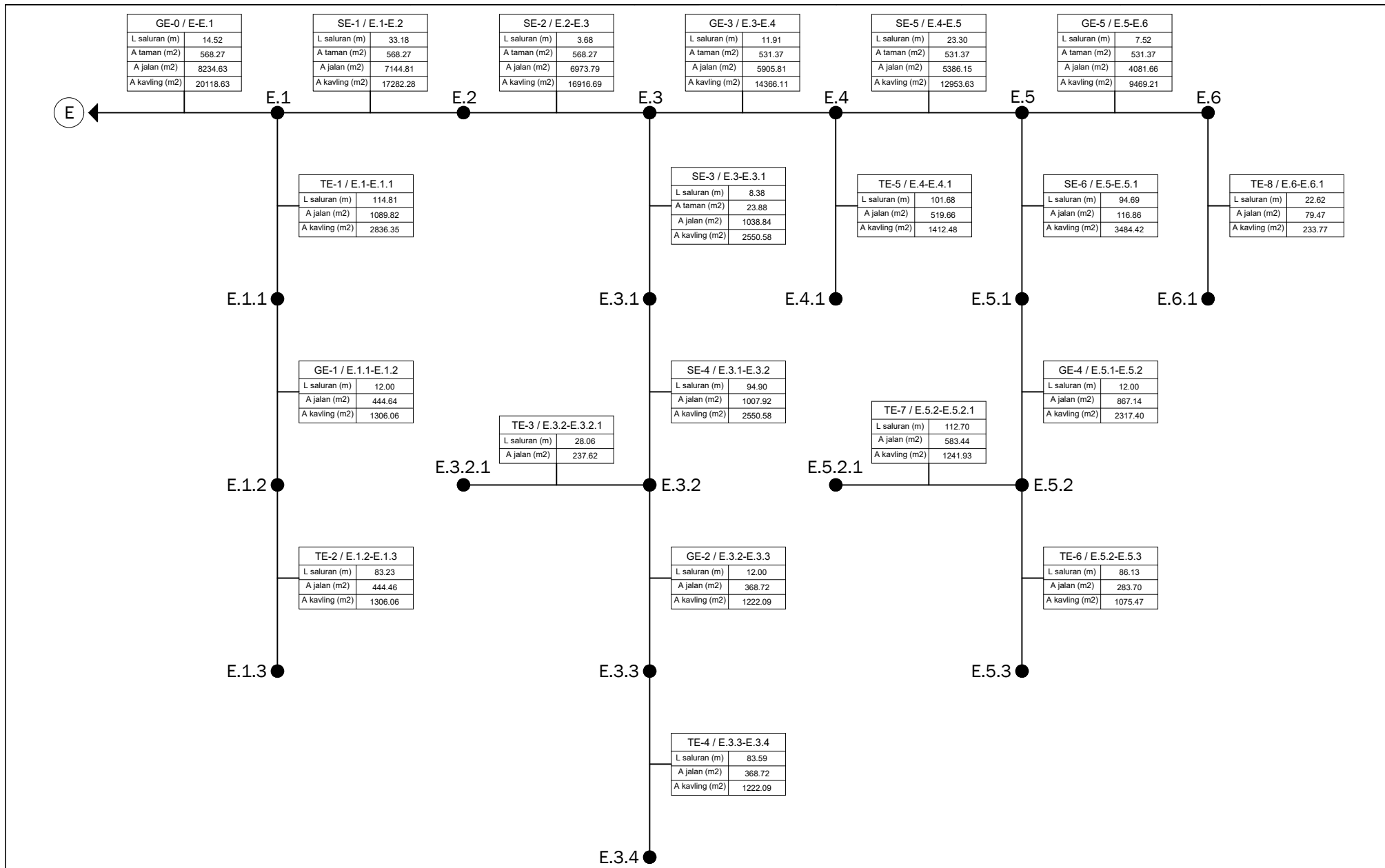


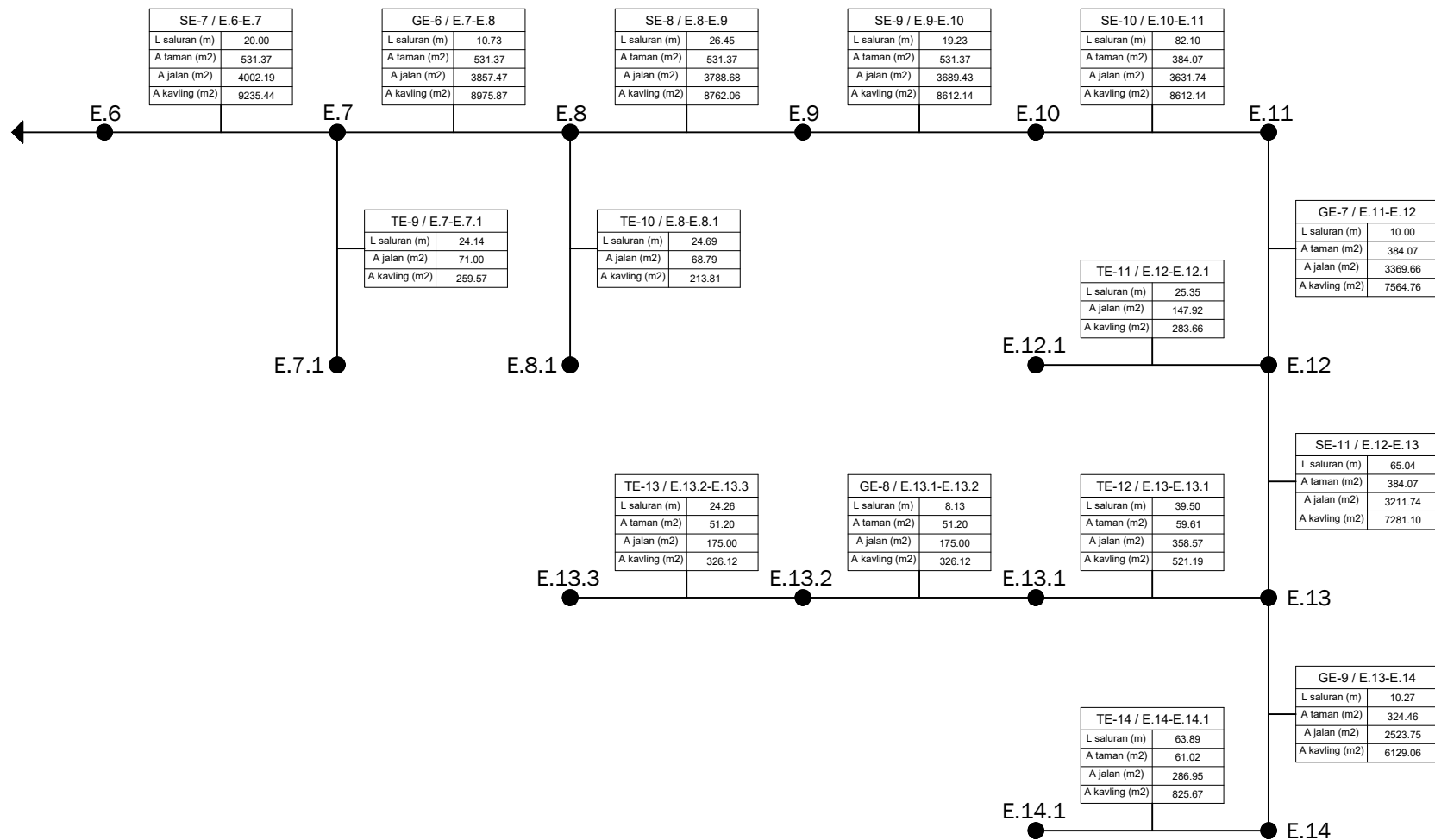
- SALURAN PRIMER
- SALURAN SEKUNDER
- SALURAN TERSIER
  
- RUANG TERBUKA HIJAU

 <p>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN, DAN KEBUMIHAN DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL</p>	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	MAHASISWA	JUDUL GAMBAR	SKALA	HALAMAN
	PERENCANAAN SISTEM DRAINASE PERUMNAS SAMATAN PAMEKASAN	Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc	Resi Dharma B. 03111140000047	LAYOUT PERUMAHAN	1 : 160	

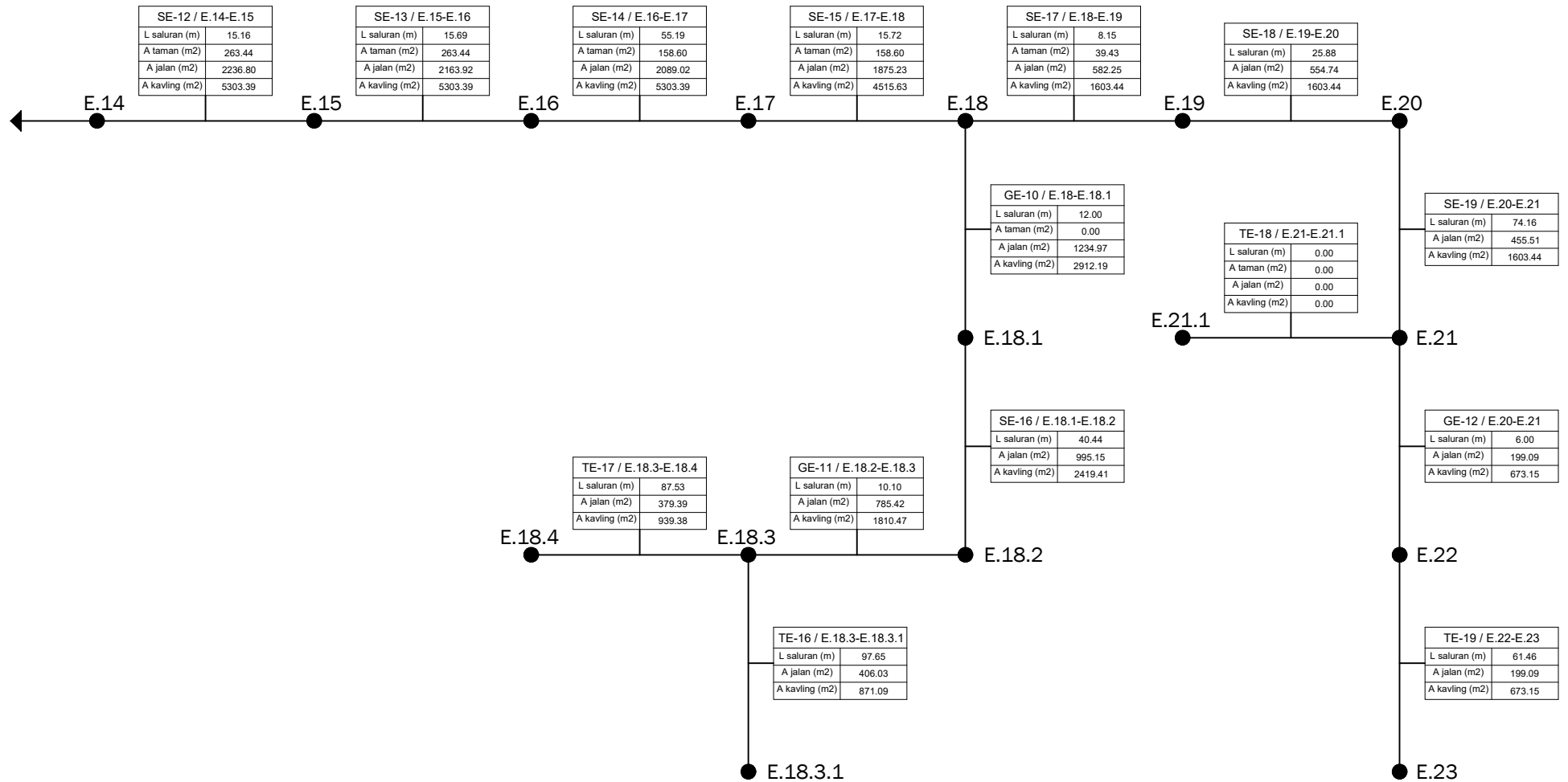


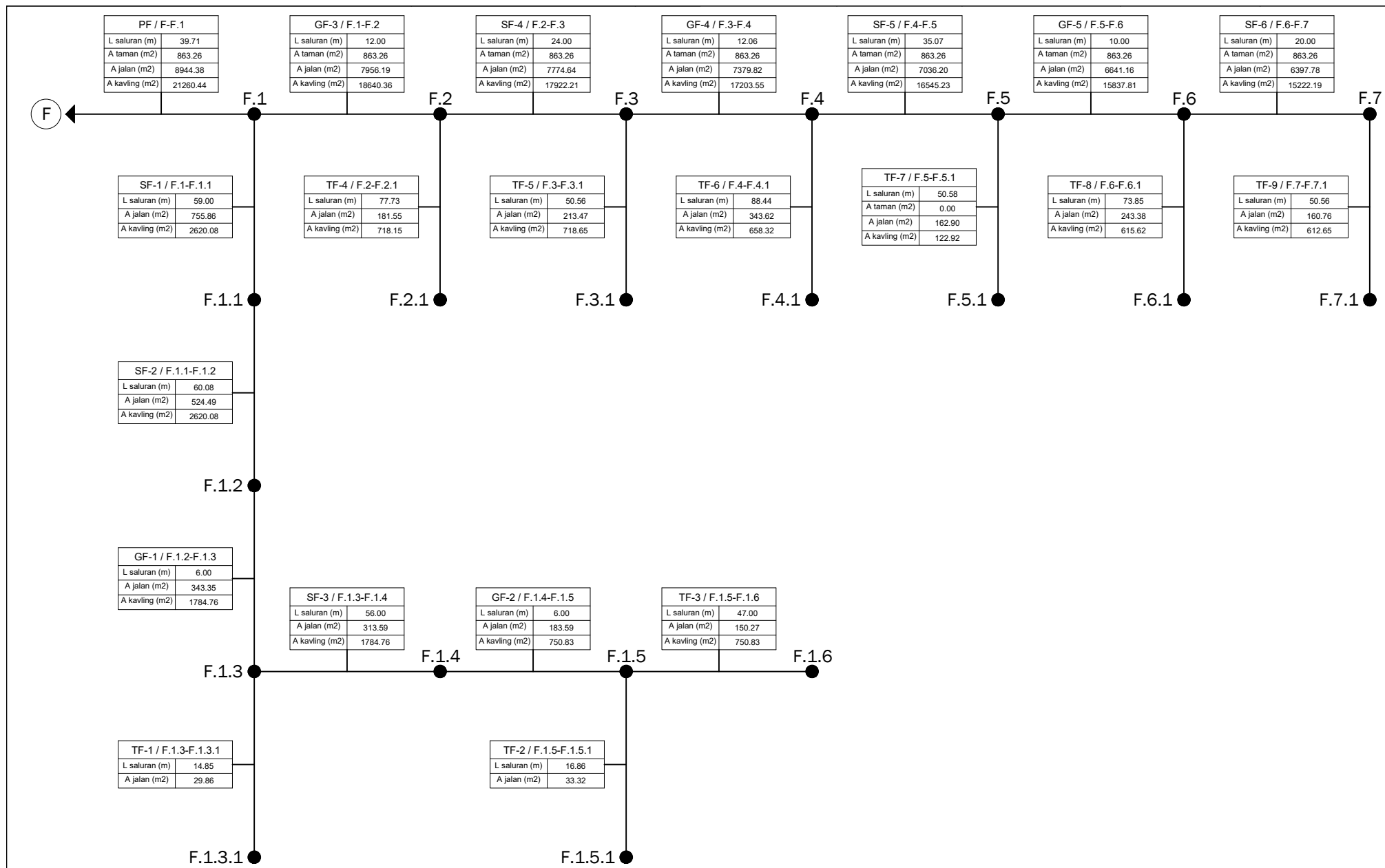












INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH NOPEMBER  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN,  
DAN KEBUMIHAN  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE  
PERUMNAS SAMATAN PAMEKASAN

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc

MAHASISWA

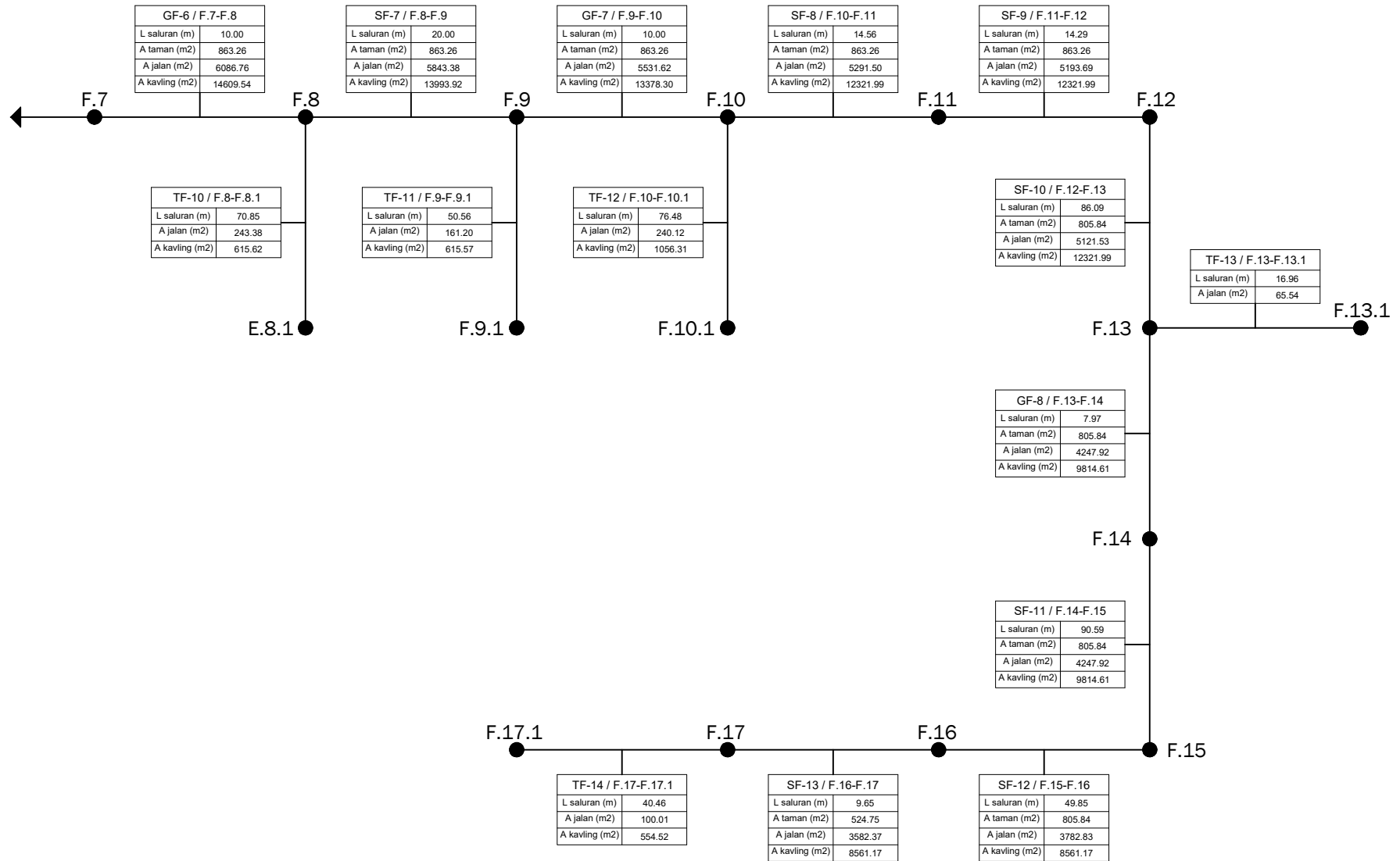
Resi Dharma B.  
03111140000047

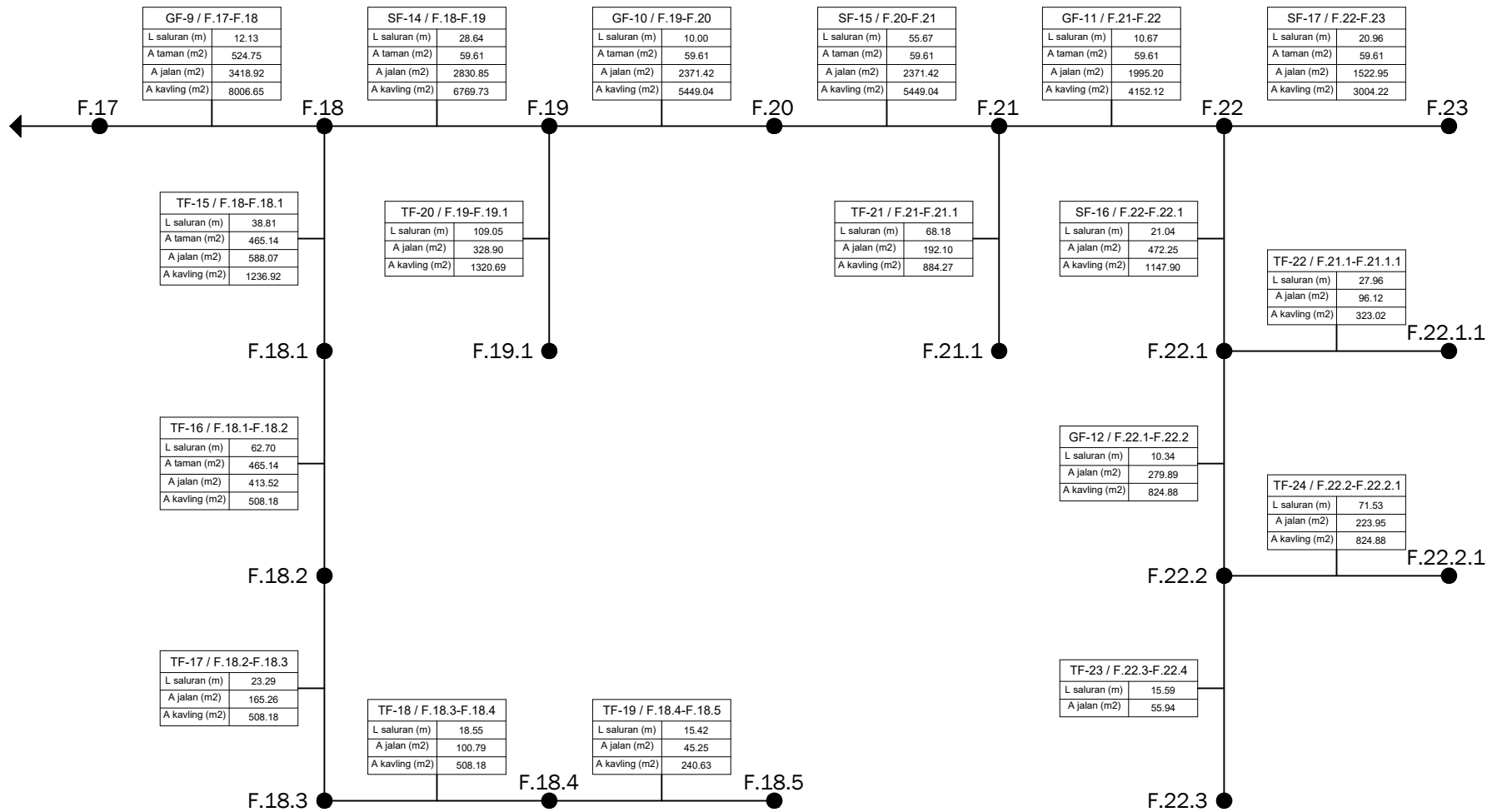
JUDUL GAMBAR

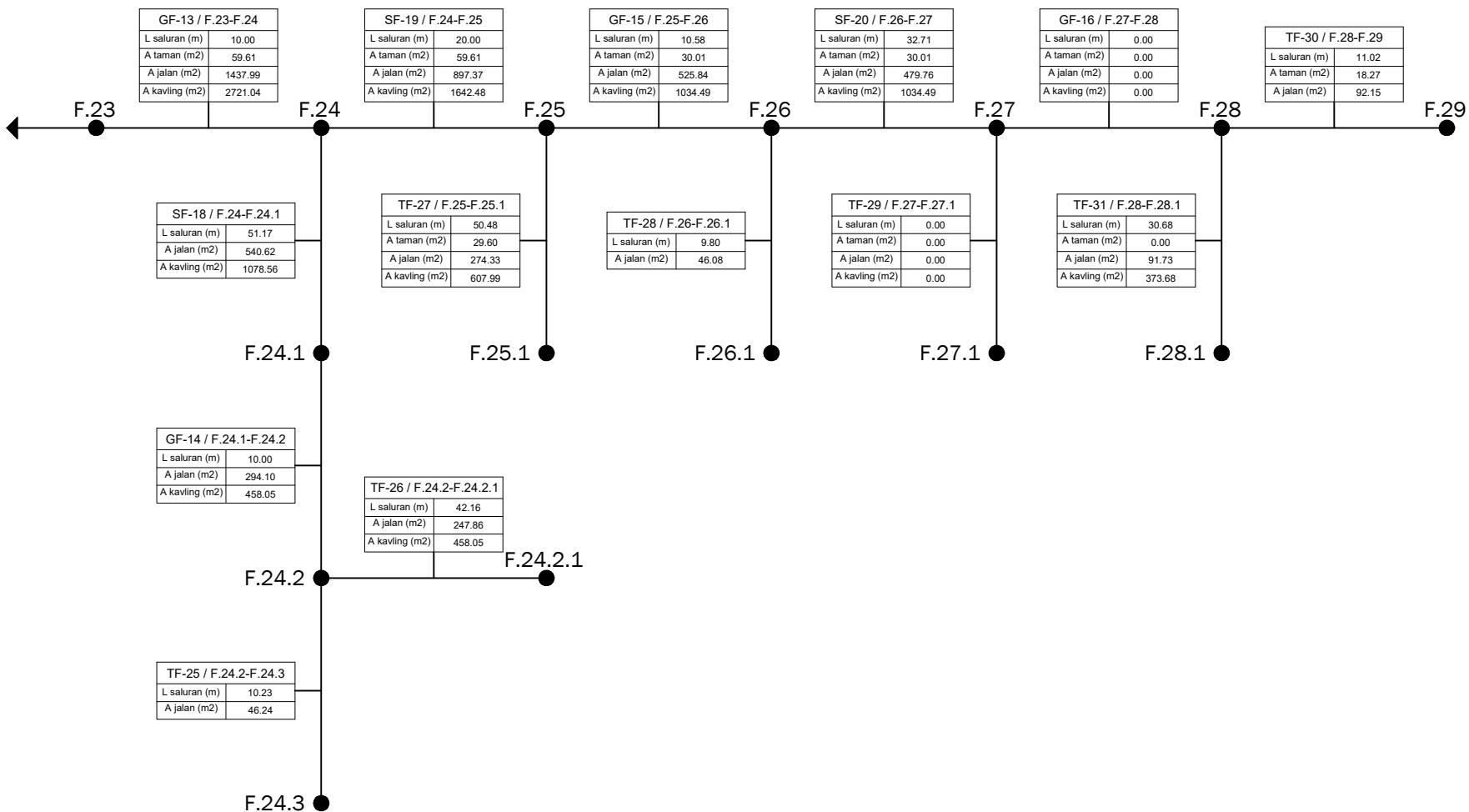
SKEMA SALURAN  
OUTLET F (1)

SKALA

HALAMAN







Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment						Catchment Total						Σ CiAi	Σ Ai	C gab
				Taman		Jalan		Kavling		Taman		Jalan		Kavling				
				Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C			
Primer	PA	A-A.1	65,10			642,91	0,7	1661,83	0,4	324,36	0,25	885,26	0,7	1661,83	0,4	1365,50	2871,45	0,48
Tersier	TA-1	A.1-A.2	21,10	324,36	0,25	148,24	0,7			324,36	0,25	242,35	0,7			250,74	566,71	0,44
	TA-2	A.2-A.3	16,37			94,11	0,7					94,11	0,7			65,88	94,11	0,70

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment Kiri												
				Taman				Jalan				Bangunan / Kavling				to total
				S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	
Primer	PA	A-A.1	65,10					0,02	49,6	0,02	3,58					3,58
Tersier	TA-1	A.1-A.2	21,10					0,02	22,87	0,02	2,49					2,49
	TA-2	A.2-A.3	16,37					0,02	21,45	0,02	2,42					2,42

[illegible]



Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran(L) (m)	to Dipakai	V (m/dt)	tf (menit)	tc (menit)	tc (jam)	tc terlama (jam)
Primer	PA	A-A.1	65,10	7,66	0,17	6,55	14,20	0,23671	0,50800
Tersier	TA-1	A.1-A.2	21,10	9,68	0,15	2,35	12,04	0,20059	0,27129
	TA-2	A.2-A.3	16,37	2,42	0,15	1,82	4,24	0,07071	0,07071

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	C gab	R24 (mm)	tc (jam)	I (mm/jam)	A (m2)	A (km2)	Q (m3/dt)
Primer	PA	A-A.1	65,10	0,48	111,13	0,5080	60,51	2871,45	0,00287	0,0230
Tersier	TA-1	A.1-A.2	21,10	0,44	82,86	0,2713	68,55	566,71	0,00057	0,0048
	TA-2	A.2-A.3	16,37	0,70	82,86	0,0707	168,00	94,11	0,00009	0,0031

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Tinggi Jagaan (m)	Dimensi Saluran (m)			Q hidrolika (m <sup>3</sup> /dt)	Q hidrologi (m <sup>3</sup> /dt)	ΔQ	ΔQ (%)
					Lebar Saluran (b)	Tinggi Saluran (h)	Tinggi Basah (h1)				
Primer	PA	A-A.1	65,10	0,4	0,5	0,7	0,3	0,0306	0,023607	0,007	77,22639
Tersier	TA-1	A.1-A.2	21,10	0,1	0,3	0,3	0,2	0,0090	0,004778	0,004	53,25151
	TA-2	A.2-A.3	16,37	0,1	0,3	0,3	0,2	0,0090	0,003077	0,006	34,29054

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Kemiringan Saluran	$\Delta h$ saluran (m)	Elevasi Saluran (m)		Tinggi Saluran (m)	Elevasi Dasar Saluran (m)	
						Hulu	Hilir		Hulu	Hilir
Primer	PA	A-A.1	65,10	0,00010	0,007	98,207	98,200	0,6	97,607	97,600
Tersier	TA-1	A.1-A.2	21,10	0,00010	0,002	98,213	98,211	0,3	97,913	97,911
	TA-2	A.2-A.3	16,37	0,00010	0,002	98,215	98,213	0,3	97,915	97,913

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment						Catchment Total						Σ CiAi	Σ Ai	C gab
				Taman		Jalan		Kavling		Taman		Jalan		Kavling				
				Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C			
	PB-1	B-B.1	27.89			107.65	0.7		0.4	166.15	0.25	672.21	0.7	351.76	0.4	652.79	1190.12	0.55
	PB-2	B.1-B.2	15.84			127.72	0.7		0.4	166.15	0.25	564.56	0.7	351.76	0.4	577.43	1082.47	0.53
	GB-1	B.2-B.3	11.94							166.15	0.25	362.17	0.7			295.06	528.32	0.56
	TB-1	B.2-B.2.1	21.06			74.67	0.7	351.76	0.4			74.67	0.7	351.76	0.4	192.97	426.43	0.45
	TB-2	B.3-B.3.1	12.19	16.07	0.25	58.89	0.7		0.4	16.07	0.25	58.89	0.7			45.24	74.96	0.60
	PB-4	B.3-B.4	57.33	150.08	0.25	303.28	0.7		0.4	150.08	0.25	303.28	0.7			249.82	453.36	0.55

[illegible]

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran(L ) (m)	to Dipakai	V (m/dt)	tf (menit)	tc (menit)	tc (jam)	tc terlama (jam)
	PB-1	B-B.1	27.89	2.75	0.30	1.56	4.32	0.07192	0.38977
	PB-2	B.1-B.2	15.84	2.44	0.30	0.89	3.33	0.05554	0.31785
	GB-1	B.2-B.3	11.94	0.00	0.30	0.67	0.67	0.01116	0.26231
	TB-1	B.2-B.2.1	21.06	5.89	0.15	2.35	8.24	0.13736	0.13736
	TB-2	B.3-B.3.1	12.19	6.15	0.15	1.36	7.51	0.12516	0.12516
	PB-4	B.3-B.4	57.33	11.85	0.30	3.22	15.07	0.25115	0.25115

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	C gab	R24 (mm)	tc (jam)	I (mm/jam)	A (m2)	A (km2)	Q (m3/dt)
	PB-1	B-B.1	27.89	0.55	111.13	0.3898	72.20	1190.12	0.00119	0.1260
	PB-2	B.1-B.2	15.84	0.53	111.13	0.3178	82.72	1082.47	0.00108	0.1262
	GB-1	B.2-B.3	11.94	0.56	111.13	0.2623	94.02	528.32	0.00053	0.1206
	TB-1	B.2-B.2.1	21.06	0.45	111.13	0.1374	144.71	426.43	0.00043	0.0078
	TB-2	B.3-B.3.1	12.19	0.60	82.86	0.1252	114.81	74.96	0.00007	0.0014
	PB-4	B.3-B.4	57.33	0.55	111.13	0.2511	96.78	453.36	0.00045	0.1196



Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Tinggi Jagaan (m)	Dimensi Saluran (m)			A Saluran (m)	P Saluran (m)	R Saluran (m)	nd	I	V (m/dt)	Q hidrolika (m3/dt)	Q hidrologi (m3/dt)	ΔQ	ΔQ (%)
					Lebar Saluran (b)	Tinggi Saluran (h)	Tinggi Basah (h1)										
	PB-1	B-B.1	27.89	0.4	0.8	1	0.6	0.48	2	0.24	0.013	0.0001	0.297	0.1426	0.126	0.017	88.36405
	PB-2	B.1-B.2	15.84	0.4	0.8	1	0.6	0.48	2	0.24	0.013	0.0001	0.297	0.1426	0.12618	0.016	88.48733
	GB-1	B.2-B.3	11.94	0.4	0.8	1	0.6	0.48	2	0.24	0.013	0.0001	0.297	0.1426	0.12061	0.022	84.58335
	TB-1	B.2-B.2.1	21.06	0.1	0.3	0.3	0.2	0.06	0.7	0.085714	0.013	0.0001	0.150	0.0090	0.00776	0.001	86.52556
	TB-2	B.3-B.3.1	12.19	0.1	0.3	0.3	0.2	0.06	0.7	0.085714	0.013	0.0001	0.150	0.0090	0.00144	0.008	16.09295
	PB-4	B.3-B.4	57.33	0.4	0.8	1	0.6	0.48	2	0.24	0.013	0.0001	0.297	0.1426	0.11962	0.023	83.88883

Lampiran 6

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Kemiringan Saluran	$\Delta h$ saluran (m)	Elevasi Saluran (m)		Tinggi Saluran (m)	Elevasi Dasar Saluran (m)	
						Hulu	Hilir		Hulu	Hilir
	PB-1	B-B.1	27.89	0.00010	0.003	98.203	98.200	1.0	97.203	97.200
	PB-2	B.1-B.2	15.84	0.00010	0.002	98.204	98.203	1.0	97.204	97.203
	GB-1	B.2-B.3	11.94	0.00010	0.001	98.206	98.204	1.0	97.206	97.204
	TB-1	B.2-B.2.1	21.06	0.00010	0.002	98.206	98.204	0.3	97.906	97.904
	TB-2	B.3-B.3.1	12.19	0.00010	0.001	98.207	98.206	0.3	97.907	97.906
	PB-4	B.3-B.4	57.33	0.00010	0.006	98.211	98.206	1.0	97.211	97.206

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment						Catchment Total						Σ CiAi	Σ Ai	C gab
				Taman		Jalan		Kavling		Taman		Jalan		Kavling				
				Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C			
Primer	PC	C-C.1	26,78	106,50	0,25	106,73	0,7			220,50	0,25	441,06	0,7	479,41	0,4	555,63	1140,97	0,49
Tersier	TC-1	C.1-C.2	32,00			109,97	0,7	479,41	0,4	114,00	0,25	334,33	0,7	479,41	0,4	454,30	927,74	0,49
	TC-2	C.2-C.3	50,37	114,00	0,25	224,36	0,7			114,00	0,25	224,36	0,7			185,55	338,36	0,55

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment Kiri												
				Taman				Jalan				Bangunan / Kavling				to total
				S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	
Primer	PC	C-C.1	26,78					0,02	26,99	0,02	2,69					
Tersier	TC-1	C.1-C.2	32,00					0,02	32,35	0,02	2,93					2,93
	TC-2	C.2-C.3	50,37					0,02	27,58	0,02	2,72					2,72

[illegible]

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran(L) (m)	to Dipakai	V (m/dt)	tf (menit)	tc (menit)	tc (jam)	tc terlama (jam)
Primer	PC	C-C.1	26,78	9,30	0,28	1,58	10,88	0,18134	0,58060
Tersier	TC-1	C.1-C.2	32,00	5,67	0,15	3,57	9,24	0,15392	0,39926
	TC-2	C.2-C.3	50,37	9,11	0,15	5,61	14,72	0,24534	0,24534

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	C gab	R24 (mm)	tc (jam)	I (mm/jam)	A (m2)	A (km2)	Q (m3/dt)
Primer	PC	C-C.1	26,78	0,49	111,13	0,5806	55,36	1140,97	0,00114	0,0086
Tersier	TC-1	C.1-C.2	32,00	0,49	82,86	0,3993	52,98	927,74	0,00093	0,0067
	TC-2	C.2-C.3	50,37	0,55	82,86	0,2453	73,30	338,36	0,00034	0,0038

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Tinggi Jagaan (m)	Dimensi Saluran (m)			A Saluran (m)	P Saluran (m)	R Saluran (m)	nd	I	V (m/dt)	Q hidrolika (m3/dt)	Q hidrologi (m3/dt)	ΔQ	ΔQ (%)
					Lebar Saluran (b)	Tinggi Saluran (h)	Tinggi Basah (h1)										
Primer	PC	C-C.1	26,78	0,4	0,4	0,5	0,1	0,04	0,6	0,066667	0,013	0,0005	0,283	0,0113	0,008551	0,003	75,59013
Tersier	TC-1	C.1-C.2	32,00	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0001	0,150	0,0090	0,006691	0,002	74,57202
	TC-2	C.2-C.3	50,37	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0001	0,150	0,0090	0,003781	0,005	42,14044



Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Kemiringan Saluran	$\Delta h$ saluran (m)	Elevasi Saluran (m)		Tinggi Saluran (m)	Elevasi Dasar Saluran (m)	
						Hulu	Hilir		Hulu	Hilir
Primer	PC	C-C.1	26,78	0,00050	0,013	98,213	98,200	0,5	97,713	97,700
Tersier	TC-1	C.1-C.2	32,00	0,00010	0,003	98,217	98,213	0,3	97,917	97,913
	TC-2	C.2-C.3	50,37	0,00010	0,005	98,222	98,217	0,3	97,922	97,917

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment						Catchment Total						Σ CiAi	Σ Ai	C gab
				Taman		Jalan		Kavling		Taman		Jalan		Kavling				
				Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C			
Primer	GD-0	D-D.1	12,91							761,60	0,25	551,20	0,7	1016,57	0,4	982,87	2329,37	0,42
Tersier	TD-1	D.1-D.1.1	14,31			97,56	0,7					97,56	0,7			68,29	97,56	0,70
	TD-2	D.1-D.2	35,85			160,90	0,7	575,07	0,4	761,60	0,25	453,64	0,7	1016,57	0,4	914,58	2231,81	0,41
	TD-3	D.2-D.3	41,56	761,60	0,25	178,09	0,7			761,60	0,25	292,74	0,7	441,50	0,4	571,92	1495,84	0,38
	TD-4	D.3-D.4	31,26			114,65	0,7	441,50	0,4			114,65	0,7	441,50	0,4	256,86	556,15	0,46

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment Kiri												
				Taman				Jalan				Bangunan / Kavling				to total
				S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	
Primer	GD-0	D-D.1	12,91													
Tersier	TD-1	D.1-D.1.1	14,31												0,00	
	TD-2	D.1-D.2	35,85					0,02	44,17	0,02	3,39				3,39	
	TD-3	D.2-D.3	41,56					0,02	31,61	0,02	2,90				2,90	
	TD-4	D.3-D.4	31,26					0,02	31,3	0,02	2,88				2,88	

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	atchment K to total	Catchment Kanan												to dipilih	
					Taman				Jalan				Bangunan/Kavling					to total
					S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)		
Primer	GD-0	D-D.1	12,91													0,00	0,00	
Tersier	TD-1	D.1-D.1.1	14,31	0,00					0,02	15,29	0,02	2,06					2,06	2,06
	TD-2	D.1-D.2	35,85	3,39									0,01	18,54	0,1	5,63	5,63	5,63
	TD-3	D.2-D.3	41,56	2,90	0,01	37,75	0,2	10,85									10,85	10,85
	TD-4	D.3-D.4	31,26	2,88									0,01	17,71	0,1	5,51	5,51	5,51

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran(L) (m)	to Dipakai	V (m/dt)	tf (menit)	tc (menit)	tc (jam)	tc terlama (jam)
Primer	GD-0	D-D.1	12,91	0,00	0,37	0,58	0,58	0,00968	0,47375
Tersier	TD-1	D.1-D.1.1	14,31	2,06	0,33	0,71	2,78	0,04629	0,04629
	TD-2	D.1-D.2	35,85	5,63	0,33	1,79	7,42	0,12363	0,46407
	TD-3	D.2-D.3	41,56	10,85	0,18	3,78	14,63	0,24384	0,34044
	TD-4	D.3-D.4	31,26	5,51	1,83	0,28	5,80	0,09660	0,09660

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	C gab	R24 (mm)	tc (jam)	I (mm/jam)	A (m2)	A (km2)	Q (m3/dt)
Primer	GD-0	D-D.1	12,91	0,42	111,13	0,4737	63,40	2329,37	0,00233	0,0173
Tersier	TD-1	D.1-D.1.1	14,31	0,70	82,86	0,0463	222,81	97,56	0,00010	0,0042
	TD-2	D.1-D.2	35,85	0,41	82,86	0,4641	47,92	2231,81	0,00223	0,0122
	TD-3	D.2-D.3	41,56	0,38	82,86	0,3404	58,92	1495,84	0,00150	0,0094
	TD-4	D.3-D.4	31,26	0,46	82,86	0,0966	136,44	556,15	0,00056	0,0097

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Tinggi Jagaan (m)	Dimensi Saluran (m)			A Saluran (m)	P Saluran (m)	R Saluran (m)	nd	I	V (m/dt)	Q hidrolika (m3/dt)	Q hidrologi (m3/dt)	ΔQ	ΔQ (%)
					Lebar Saluran (b)	Tinggi Saluran (h)	Tinggi Basah (h1)										
Primer	GD-0	D-D.1	12,91	0,4	0,4	0,6	0,2	0,08	0,8	0,1	0,013	0,0005	0,371	0,0296	0,017322	0,012	58,43043
Tersier	TD-1	D.1-D.1.1	14,31	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0005	0,334	0,0201	0,00423	0,016	21,08405
	TD-2	D.1-D.2	35,85	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0005	0,334	0,0201	0,012185	0,008	60,73271
	TD-3	D.2-D.3	41,56	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00015	0,183	0,0110	0,009368	0,002	85,24517
	TD-4	D.3-D.4	31,26	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,015	1,831	0,1099	0,009743	0,100	8,866013

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Kemiringan Saluran	$\Delta h$ saluran (m)	Elevasi Saluran (m)		Tinggi Saluran (m)	Elevasi Dasar Saluran (m)	
						Hulu	Hilir		Hulu	Hilir
Primer	GD-0	D-D.1	12,91	0,00050	0,006	98,706	98,700	0,6	98,106	98,100
Tersier	TD-1	D.1-D.1.1	14,31	0,00050	0,007	98,714	98,706	0,3	98,414	98,406
	TD-2	D.1-D.2	35,85	0,00050	0,018	98,724	98,706	0,3	98,424	98,406
	TD-3	D.2-D.3	41,56	0,00015	0,006	98,731	98,724	0,3	98,431	98,424
	TD-4	D.3-D.4	31,26	0,01500	0,469	99,200	98,731	0,3	98,900	98,431



Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment Total						Σ CiAi	Σ Ai	C gab
				Taman		Jalan		Kavling				
				Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C			
Primer	GE-0	E-E.1	14,52	568,27	0,25	8234,63	0,7	20118,63	0,4	13953,76	28921,53	0,48
Sekunder	SE-1	E.1-E.2	33,18	568,27	0,25	7144,81	0,7	17282,28	0,4	12056,35	24995,36	0,48
	SE-2	E.2-E.3	3,68	568,27	0,25	6973,79	0,7	16916,69	0,4	11790,40	24458,75	0,48
	SE-3	E.3-E.3.1	8,38	23,88	0,25	1038,84	0,7	2550,58	0,4	1753,39	3613,30	0,49
	SE-4	E.3.1-E.3.2	94,90		0,25	1007,92	0,7	2550,58	0,4	1725,78	3558,50	0,48
	GE-3	E.3-E.4	11,91	531,37	0,25	5905,81	0,7	14366,11	0,4	10013,35	20803,29	0,48
	SE-5	E.4-E.5	23,30	531,37	0,25	5386,15	0,7	12953,63	0,4	9084,60	18871,15	0,48
	SE-6	E.5-E.5.1	94,69		0,25	1166,86	0,7	3484,42	0,4	2210,57	4651,28	0,48
	GE-4	E.5.1-E.5.2	12,00		0,25	867,14	0,7	2317,40	0,4	1533,96	3184,54	0,48
	GE-5	E.5-E.6	7,52	531,37	0,25	4081,66	0,7	9469,21	0,4	6777,69	14082,24	0,48
	SE-7	E.6-E.7	20,00	531,37	0,25	4002,19	0,7	9235,44	0,4	6628,55	13769,00	0,48
	GE-6	E.7-E.8	10,73	531,37	0,25	3857,47	0,7	8975,87	0,4	6423,42	13364,71	0,48
	SE-8	E.8-E.9	26,45	531,37	0,25	3788,68	0,7	8762,06	0,4	6289,74	13082,11	0,48
	SE-9	E.9-E.10	19,23	531,37	0,25	3689,43	0,7	8612,14	0,4	6160,30	12832,94	0,48
	SE-10	E.10-E.11	82,10	384,07	0,25	3631,74	0,7	8612,14	0,4	6083,09	12627,95	0,48
	GE-7	E.11-E.12	10,00	384,07	0,25	3369,66	0,7	7564,76	0,4	5480,68	11318,49	0,48
	SE-11	E.12-E.13	65,04	384,07	0,25	3221,74	0,7	7281,10	0,4	5263,68	10886,91	0,48
	GE-9	E.13-E.14	10,27	324,46	0,25	2523,75	0,7	6129,06	0,4	4299,36	8977,27	0,48
	SE-12	E.14-E.15	15,16	263,44	0,25	2236,80	0,7	5303,39	0,4	3752,98	7803,63	0,48
	SE-13	E.15-E.16	15,69	263,44	0,25	2163,92	0,7	5303,39	0,4	3701,96	7730,75	0,48
	SE-14	E.16-E.17	55,19	158,60	0,25	2089,02	0,7	5303,39	0,4	3623,32	7551,01	0,48
	SE-15	E.17-E.18	15,72	158,60	0,25	1875,23	0,7	4515,63	0,4	3158,56	6549,46	0,48
GE-10	E.18-E.18.1	12,00		0,25	1234,97	0,7	2912,19	0,4	2029,36	4147,16	0,49	
SE-16	E.18.1-E.18.2	40,44		0,25	995,15	0,7	2419,41	0,4	1664,37	3414,56	0,49	
GE-11	E.18.2-E.18.3	10,10		0,25	785,42	0,7	1810,47	0,4	1273,98	2595,89	0,49	
SE-17	E.18-E.19	8,15	39,43	0,25	582,25	0,7	1603,44	0,4	1058,81	2225,12	0,48	
SE-18	E.19-E.20	25,88		0,25	554,74	0,7	1603,44	0,4	1029,69	2158,18	0,48	
SE-19	E.20-E.21	74,16		0,25	455,51	0,7	1603,44	0,4	960,23	2058,95	0,47	
	TE-1	E.1-E.1.1	114,81		0,25	1089,82	0,7	2836,35	0,4	1897,41	3926,17	0,48
	GE-1	E.1.1-E.1.2	12,00		0,25	444,46	0,7	1306,06	0,4	833,55	1750,52	0,48
	TE-2	E.1.2-E.1.3	83,23		0,25	444,46	0,7	1306,06	0,4	833,55	1750,52	0,48
	TE-3	E.3.2-E.3.2.1	28,06		0,25	237,62	0,7		0,4	166,33	237,62	0,70
	GE-2	E.3.2-E.3.3	12,00		0,25	368,72	0,7	1222,09	0,4	746,94	1590,81	0,47
	TE-4	E.3.3-E.3.4	83,59		0,25	368,72	0,7	1222,09	0,4	746,94	1590,81	0,47

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment Total						Σ CiAi	Σ Ai	C gab
				Taman		Jalan		Kavling				
				Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C			
Tersier	TE-5	E.4-E.4.1	101,68		0,25	519,66	0,7	1412,48	0,4	928,75	1932,14	0,48
	TE-6	E.5.2-E.5.3	86,13		0,25	283,70	0,7	1075,47	0,4	628,78	1359,17	0,46
	TE-7	E.5.2-E.5.2.1	112,70		0,25	583,44	0,7	1241,93	0,4	905,18	1825,37	0,50
	TE-8	E.6-E.6.1	22,62		0,25	79,47	0,7	233,77	0,4	149,14	313,24	0,48
	TE-9	E.7-E.7.1	24,14		0,25	71,00	0,7	259,57	0,4	153,53	330,57	0,46
	TE-10	E.8-E.8.1	24,69		0,25	68,79	0,7	213,81	0,4	133,68	282,60	0,47
	TE-11	E.12-E.12.1	25,35		0,25	147,92	0,7	283,66	0,4	217,01	431,58	0,50
	TE-12	E.13-E.13.1	39,50	59,61	0,25	358,57	0,7	521,19	0,4	474,38	939,37	0,50
	GE-8	E.13.1-E.13.2	8,13	51,20	0,25	175,00	0,7	326,12	0,4	265,75	552,32	0,48
	TE-13	E.13.2-E.13.3	24,26	51,20	0,25	175,00	0,7	326,12	0,4	265,75	552,32	0,48
	TE-14	E.14-E.14.1	63,89	61,02	0,25	286,95	0,7	825,67	0,4	546,39	1173,64	0,47
	TE-15	E.18.1-E.18.1.1	65,16		0,25	239,82	0,7	492,78	0,4	364,99	732,60	0,50
	TE-16	E.18.3-E.18.3.1	97,65		0,25	406,03	0,7	871,09	0,4	632,66	1277,12	0,50
	TE-17	E.18.3-E.18.4	87,53		0,25	379,39	0,7	939,38	0,4	641,33	1318,77	0,49
	TE-18	E.21-E.21.1	14,16		0,25	28,61	0,7		0,4	20,03	28,61	0,70
	GE-12	E.21-E.22	6,00		0,25	199,09	0,7	673,15	0,4	408,62	872,24	0,47
	TE-19	E.22-E.23	61,46		0,25	199,09	0,7	673,15	0,4	408,62	872,24	0,47

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment Kiri												to total
				Taman				Jalan				Bangunan / Kavling				
				S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	
Primer	GE-0	E-E.1	14,52													
Sekunder	SE-1	E.1-E.2	33,18									0,01	20,04	0,1	5,84	5,84
	SE-2	E.2-E.3	3,68	0,01	7,38	0,2	5,06									5,06
	SE-3	E.3-E.3.1	8,38	0,01	7,42	0,2	5,07									5,07
	SE-4	E.3.1-E.3.2	94,90									0,01	18,44	0,1	5,62	5,62
	GE-3	E.3-E.4	11,91													0,00
	SE-5	E.4-E.5	23,30													0,00
	SE-6	E.5-E.5.1	94,69									0,01	19,68	0,1	5,79	5,79
	GE-4	E.5.1-E.5.2	12,00													0,00
	GE-5	E.5-E.6	7,52													0,00
	SE-7	E.6-E.7	20,00					0,02	23,47	0,02	2,52					2,52
	GE-6	E.7-E.8	10,73													0,00
	SE-8	E.8-E.9	26,45					0,02	33,77	0,02	2,99					2,99
	SE-9	E.9-E.10	19,23					0,02	19,46	0,02	2,31					2,31
	SE-10	E.10-E.11	82,10					0,02	87,41	0,02	4,66					4,66
	GE-7	E.11-E.12	10,00													0,00
	SE-11	E.12-E.13	65,04					0,02	46,12	0,02	3,46					3,46
	GE-9	E.13-E.14	10,27													0,00
	SE-12	E.14-E.15	15,16					0,02	14,85	0,02	2,04					2,04
	SE-13	E.15-E.16	15,69					0,02	14,4	0,02	2,01					2,01
	SE-14	E.16-E.17	55,19					0,02	55,25	0,02	3,76					3,76
	SE-15	E.17-E.18	15,72					0,02	21,33	0,02	2,41					2,41
	GE-10	E.18-E.18.1	12,00													0,00
	SE-16	E.18.1-E.18.2	40,44					0,02	51,81	0,02	3,65					3,65
	GE-11	E.18.2-E.18.3	10,10													0,00
	SE-17	E.18-E.19	8,15					0,02	7,71	0,02	1,50					1,50
	SE-18	E.19-E.20	25,88					0,02	25,95	0,02	2,64					2,64
	SE-19	E.20-E.21	74,16					0,02	77,36	0,02	4,40					4,40
Tersier	TE-1	E.1-E.1.1	114,81					0,02	120,91	0,02	5,42					5,42
	GE-1	E.1.1-E.1.2	12,00													0,00
	TE-2	E.1.2-E.1.3	83,23					0,02	89,36	0,02	4,71					4,71
	TE-3	E.3.2-E.3.2.1	28,06					0,02	26,25	0,02	2,66					2,66
	GE-2	E.3.2-E.3.3	12,00													0,00
	TE-4	E.3.3-E.3.4	83,59									0,01	17,95	0,1	5,55	5,55
	TE-5	E.4-E.4.1	101,68					0,02	104,56	0,02	5,07					5,07
	TE-6	E.5.2-E.5.3	86,13									0,01	17,98	0,1	5,55	5,55
	TE-7	E.5.2-E.5.2.1	112,70					0,02	86,14	0,02	4,63					4,63
	TE-8	E.6-E.6.1	22,62									0,01	16,51	0,1	5,33	5,33
	TE-9	E.7-E.7.1	24,14					0,02	23,78	0,02	2,54					2,54
	TE-10	E.8-E.8.1	24,69									0,01	16,56	0,1	5,34	5,34
	TE-11	E.12-E.12.1	25,35									0,01	16,09	0,1	5,27	5,27
	TE-12	E.13-E.13.1	39,50	0,01	3,5	0,2	3,57	0,02	7,17	0,02	1,45					5,02
	GE-8	E.13.1-E.13.2	8,13													0,00
	TE-13	E.13.2-E.13.3	24,26	0,01	18,06	0,2	7,69	0,02	26,09	0,02	2,65					10,34
	TE-14	E.14-E.14.1	63,89									0,01	19,55	0,1	5,77	5,77
	TE-15	E.18.1-E.18.1.1	65,16									0,01	17,35	0,1	5,46	5,46
	TE-16	E.18.3-E.18.3.1	97,65									0,01	16,94	0,1	5,40	5,40
	TE-17	E.18.3-E.18.4	87,53													0,00
TE-18	E.21-E.21.1	14,16					0,02	11,44	0,02	1,80					1,80	
GE-12	E.21-E.22	6,00													0,00	
TE-19	E.22-E.23	61,46					0,02	52,02	0,02	3,66					3,66	

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	atchment K to total	Catchment Kanan													to dipilih
					Taman				Jalan				Bangunan/Kavling				to total	
					S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)		
Primer	GE-0	E-E.1	14,52														0,00	0,00
Sekunder	SE-1	E.1-E.2	33,18	5,84					0,02	34,83	0,02	3,03					3,03	5,84
	SE-2	E.2-E.3	3,68	5,06					0,02	9,39	0,02	1,64					1,64	5,06
	SE-3	E.3-E.3.1	8,38	5,07					0,02	8,65	0,02	1,58					1,58	5,07
	SE-4	E.3.1-E.3.2	94,90	5,62					0,02	100,96	0,02	4,98					4,98	5,62
	GE-3	E.3-E.4	11,91	0,00													0,00	0,00
	SE-5	E.4-E.5	23,30	0,00					0,02	26,61	0,02	2,67					2,67	2,67
	SE-6	E.5-E.5.1	94,69	5,79					0,02	98,22	0,02	4,92					4,92	5,79
	GE-4	E.5.1-E.5.2	12,00	0,00													0,00	0,00
	GE-5	E.5-E.6	7,52	0,00													0,00	0,00
	SE-7	E.6-E.7	20,00	2,52													0,00	2,52
	GE-6	E.7-E.8	10,73	0,00													0,00	0,00
	SE-8	E.8-E.9	26,45	2,99									0,01	18,1	0,1	5,57	5,57	5,57
	SE-9	E.9-E.10	19,23	2,31	0,01	20,71	0,2	8,20									8,20	8,20
	SE-10	E.10-E.11	82,10	4,66									0,01	20,06	0,1	5,84	5,84	5,84
	GE-7	E.11-E.12	10,00	0,00													0,00	0,00
	SE-11	E.12-E.13	65,04	3,46									0,01	20,57	0,1	5,91	5,91	5,91
	GE-9	E.13-E.14	10,27	0,00													0,00	0,00
	SE-12	E.14-E.15	15,16	2,04													0,00	2,04
	SE-13	E.15-E.16	15,69	2,01	0,01	20,01	0,2	8,07									8,07	8,07
	SE-14	E.16-E.17	55,19	3,76									0,01	19,65	0,1	5,79	5,79	5,79
SE-15	E.17-E.18	15,72	2,41	0,01	19,05	0,2	7,88									7,88	7,88	
GE-10	E.18-E.18.1	12,00	0,00													0,00	0,00	
SE-16	E.18.1-E.18.2	40,44	3,65									0,01	17	0,1	5,41	5,41	5,41	
GE-11	E.18.2-E.18.3	10,10	0,00													0,00	0,00	
SE-17	E.18-E.19	8,15	1,50	0,01	11,57	0,2	6,24									6,24	6,24	
SE-18	E.19-E.20	25,88	2,64													0,00	2,64	
SE-19	E.20-E.21	74,16	4,40									0,01	18,55	0,1	5,63	5,63	5,63	
Tersier	TE-1	E.1-E.1.1	114,81	5,42									0,01	19,21	0,1	5,72	5,72	5,72
	GE-1	E.1.1-E.1.2	12,00	0,00													0,00	0,00
	TE-2	E.1.2-E.1.3	83,23	4,71									0,01	22,38	0,1	6,15	6,15	6,15
	TE-3	E.3.2-E.3.2.1	28,06	2,66													0,00	2,66
	GE-2	E.3.2-E.3.3	12,00	0,00													0,00	0,00
	TE-4	E.3.3-E.3.4	83,59	5,55					0,02	86,13	0,02	4,63					4,63	5,55
	TE-5	E.4-E.4.1	101,68	5,07									0,01	19,3	0,1	5,74	5,74	5,74
	TE-6	E.5.2-E.5.3	86,13	5,55					0,02	88,24	0,02	4,68					4,68	5,55
	TE-7	E.5.2-E.5.2.1	112,70	4,63									0,01	19,37	0,1	1,31	1,31	4,63
	TE-8	E.6-E.6.1	22,62	5,33					0,02	22,61	0,02	2,48					2,48	5,33
	TE-9	E.7-E.7.1	24,14	2,54									0,01	17,77	0,1	5,52	5,52	5,52
	TE-10	E.8-E.8.1	24,69	5,34					0,02	20,1	0,02	2,35					2,35	5,34
	TE-11	E.12-E.12.1	25,35	5,27					0,02	23,02	0,02	2,50					2,50	5,27
	TE-12	E.13-E.13.1	39,50	5,02									0,01	14,34	0,1	4,99	4,99	5,02
	GE-8	E.13.1-E.13.2	8,13	0,00													0,00	0,00
	TE-13	E.13.2-E.13.3	24,26	10,34									0,01	16,75	0,1	5,37	5,37	10,34
	TE-14	E.14-E.14.1	63,89	5,77	0,01	16,05	0,2	7,28	0,02	35,73	0,02	3,07					10,34	10,34
	TE-15	E.18.1-E.18.1.1	65,16	5,46					0,02	41,89	0,02	3,31					3,31	5,46
	TE-16	E.18.3-E.18.3.1	97,65	5,40					0,02	74,56	0,02	4,33					4,33	5,40
	TE-17	E.18.3-E.18.4	87,53	0,00					0,02		0,02	0,00					0,00	0,00
TE-18	E.21-E.21.1	14,16	1,80													0,00	1,80	
GE-12	E.21-E.22	6,00	0,00													0,00	0,00	
TE-19	E.22-E.23	61,46	3,66									0,01	16,09	0,1	5,27	5,27	5,27	

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran(L) (m)	to Dipakai	V (m/dt)	tf (menit)	tc (menit)	tc (jam)	tc terlama (jam)
Primer	GE-0	E-E.1	14,52	0,00	0,47	0,51	0,51	0,00850	1,75931
Sekunder	SE-1	E.1-E.2	33,18	5,84	0,45	1,23	7,07	0,11785	1,75082
	SE-2	E.2-E.3	3,68	5,06	0,45	0,14	5,20	0,08664	1,63297
	SE-3	E.3-E.3.1	8,38	5,07	0,37	0,37	5,45	0,09080	0,31488
	SE-4	E.3.1-E.3.2	94,90	5,62	2,65	0,60	6,21	0,10357	0,22409
	GE-3	E.3-E.4	11,91	0,00	0,40	0,49	0,49	0,00824	1,54632
	SE-5	E.4-E.5	23,30	2,67	2,65	0,15	2,82	0,04701	1,53809
	SE-6	E.5-E.5.1	94,69	5,79	2,33	0,68	6,47	0,10779	0,23514
	GE-4	E.5.1-E.5.2	12,00	0,00	0,59	0,34	0,34	0,00563	0,12735
	GE-5	E.5-E.6	7,52	0,00	0,59	0,21	0,21	0,00353	1,49107
	SE-7	E.6-E.7	20,00	2,52	0,37	0,90	3,42	0,05706	1,48754
	GE-6	E.7-E.8	10,73	0,00	0,37	0,48	0,48	0,00806	1,43049
	SE-8	E.8-E.9	26,45	5,57	2,51	0,18	5,74	0,09573	1,42242
	SE-9	E.9-E.10	19,23	8,20	2,65	0,12	8,32	0,13862	1,32669
	SE-10	E.10-E.11	82,10	5,84	1,96	0,70	6,54	0,10898	1,18808
	GE-7	E.11-E.12	10,00	0,00	0,37	0,45	0,45	0,00742	1,07909
	SE-11	E.12-E.13	65,04	5,91	0,37	2,90	8,81	0,14678	1,07167
	GE-9	E.13-E.14	10,27	0,00	0,37	0,46	0,46	0,00762	0,92489
	SE-12	E.14-E.15	15,16	2,04	0,37	0,68	2,71	0,04519	0,91727
	SE-13	E.15-E.16	15,69	8,07	0,37	0,70	8,76	0,14607	0,87208
	SE-14	E.16-E.17	55,19	5,79	1,30	0,71	6,50	0,10825	0,72601
	SE-15	E.17-E.18	15,72	7,88	0,53	0,49	8,38	0,13962	0,61776
Tersier	GE-10	E.18-E.18.1	12,00	0,00	0,42	0,48	0,48	0,00797	0,23281
	SE-16	E.18.1-E.18.2	40,44	5,41	1,57	0,43	5,84	0,09730	0,22485
	GE-11	E.18.2-E.18.3	10,10	0,00	0,56	0,30	0,30	0,00500	0,12755
	SE-17	E.18-E.19	8,15	6,24	0,23	0,58	6,82	0,11374	0,47814
	SE-18	E.19-E.20	25,88	2,64	0,29	1,50	4,15	0,06909	0,36440
	SE-19	E.20-E.21	74,16	5,63	1,48	0,84	6,47	0,10782	0,29531
	TE-1	E.1-E.1.1	114,81	5,72	2,18	0,88	6,60	0,11005	0,32016
	GE-1	E.1.1-E.1.2	12,00	0,00	0,37	0,54	0,54	0,00900	0,21011
	TE-2	E.1.2-E.1.3	83,23	6,15	0,23	5,92	12,07	0,20111	0,20111
	TE-3	E.3.2-E.3.2.1	28,06	2,66	0,75	0,63	3,28	0,05471	0,05471
	GE-2	E.3.2-E.3.3	12,00	0,00	0,95	0,21	0,21	0,00352	0,12051
	TE-4	E.3.3-E.3.4	83,59	5,55	0,95	1,47	7,02	0,11699	0,11699
	TE-5	E.4-E.4.1	101,68	5,74	2,28	0,74	6,48	0,10799	0,10799
	TE-6	E.5.2-E.5.3	86,13	5,55	0,82	1,75	7,30	0,12172	0,12172
	TE-7	E.5.2-E.5.2.1	112,70	4,63	0,88	2,14	6,77	0,11283	0,11283
	TE-8	E.6-E.6.1	22,62	5,33	0,15	2,52	7,86	0,13092	0,13092
	TE-9	E.7-E.7.1	24,14	5,52	0,13	3,01	8,53	0,14214	0,14214
	TE-10	E.8-E.8.1	24,69	5,34	0,13	3,08	8,42	0,14030	0,14030
	TE-11	E.12-E.12.1	25,35	5,27	0,40	1,07	6,34	0,10563	0,10563
	TE-12	E.13-E.13.1	39,50	5,02	0,11	6,23	11,25	0,18747	0,42703
	GE-8	E.13.1-E.13.2	8,13	0,00	0,13	1,01	1,01	0,01688	0,23956
	TE-13	E.13.2-E.13.3	24,26	10,34	0,13	3,02	13,36	0,22268	0,22268
	TE-14	E.14-E.14.1	63,89	10,34	0,18	5,81	16,16	0,26931	0,26931
	TE-15	E.18.1-E.18.1.1	65,16	5,46	0,15	7,26	12,72	0,21202	0,21202
	TE-16	E.18.3-E.18.3.1	97,65	5,40	0,83	1,95	7,35	0,12255	0,12255
	TE-17	E.18.3-E.18.4	87,53	0,00	1,30	1,12	1,12	0,01874	0,01874
	TE-18	E.21-E.21.1	14,16	1,80	0,11	2,23	4,03	0,06724	0,06724
	GE-12	E.21-E.22	6,00	0,00	0,26	0,39	0,39	0,00643	0,18749
	TE-19	E.22-E.23	61,46	5,27	0,18	5,59	10,86	0,18105	0,18105

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	C gab	R24 (mm)	tc (jam)	I (mm/jam)	A (m2)	A (km2)	Q (m3/dt)
Primer	GE-0	E-E.1	14,52	0,48	111,13	1,7593	26,44	28921,53	0,02892	0,1025
Sekunder	SE-1	E.1-E.2	33,18	0,48	82,86	1,7508	19,77	24995,36	0,02500	0,0663
	SE-2	E.2-E.3	3,68	0,48	82,86	1,6330	20,72	24458,75	0,02446	0,0679
	SE-3	E.3-E.3.1	8,38	0,49	82,86	0,3149	62,06	3613,30	0,00361	0,0303
	SE-4	E.3.1-E.3.2	94,90	0,48	82,86	0,2241	77,86	3558,50	0,00356	0,0374
	GE-3	E.3-E.4	11,91	0,48	82,86	1,5463	21,48	20803,29	0,02080	0,0598
	SE-5	E.4-E.5	23,30	0,48	82,86	1,5381	21,56	18871,15	0,01887	0,0544
	SE-6	E.5-E.5.1	94,69	0,48	82,86	0,2351	75,40	4651,28	0,00465	0,0463
	GE-4	E.5.1-E.5.2	12,00	0,48	82,86	0,1274	113,48	3184,54	0,00318	0,0484
	GE-5	E.5-E.6	7,52	0,48	82,86	1,4911	22,01	14082,24	0,01408	0,0415
	SE-7	E.6-E.7	20,00	0,48	82,86	1,4875	22,04	13769,00	0,01377	0,0406
	GE-6	E.7-E.8	10,73	0,48	82,86	1,4305	22,63	13364,71	0,01336	0,0404
	SE-8	E.8-E.9	26,45	0,48	82,86	1,4224	22,71	13082,11	0,01308	0,0397
	SE-9	E.9-E.10	19,23	0,48	82,86	1,3267	23,79	12832,94	0,01283	0,0407
	SE-10	E.10-E.11	82,10	0,48	82,86	1,1881	25,61	12627,95	0,01263	0,0433
	GE-7	E.11-E.12	10,00	0,48	82,86	1,0791	27,30	11318,49	0,01132	0,0416
	SE-11	E.12-E.13	65,04	0,48	82,86	1,0717	27,43	10886,91	0,01089	0,0401
	GE-9	E.13-E.14	10,27	0,48	82,86	0,9249	30,26	8977,27	0,00898	0,0362
	SE-12	E.14-E.15	15,16	0,48	82,86	0,9173	30,43	7803,63	0,00780	0,0317
	SE-13	E.15-E.16	15,69	0,48	82,86	0,8721	31,47	7730,75	0,00773	0,0324
	SE-14	E.16-E.17	55,19	0,48	82,86	0,7260	35,56	7551,01	0,00755	0,0358
	SE-15	E.17-E.18	15,72	0,48	82,86	0,6178	39,60	6549,46	0,00655	0,0348
	GE-10	E.18-E.18.1	12,00	0,49	82,86	0,2328	75,91	4147,16	0,00415	0,0428
	SE-16	E.18.1-E.18.2	40,44	0,49	82,86	0,2248	77,69	3414,56	0,00341	0,0359
	GE-11	E.18.2-E.18.3	10,10	0,49	82,86	0,1275	113,37	2595,89	0,00260	0,0402
	SE-17	E.18-E.19	8,15	0,48	82,86	0,4781	46,98	2225,12	0,00223	0,0138
	SE-18	E.19-E.20	25,88	0,48	82,86	0,3644	56,31	2158,18	0,00216	0,0161
	SE-19	E.20-E.21	74,16	0,47	82,86	0,2953	64,78	2058,95	0,00206	0,0173
	TE-1	E.1-E.1.1	114,81	0,48	82,86	0,3202	61,38	3926,17	0,00393	0,0324
	GE-1	E.1.1-E.1.2	12,00	0,48	82,86	0,2101	81,28	1750,52	0,00175	0,0188
	TE-2	E.1.2-E.1.3	83,23	0,48	82,86	0,2011	83,68	1750,52	0,00175	0,0194

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	C gab	R24 (mm)	tc (jam)	I (mm/jam)	A (m2)	A (km2)	Q (m3/dt)
Tersier	TE-3	E.3.2-E.3.2.1	28,06	0,70	82,86	0,0547	199,33	237,62	0,00024	0,0092
	GE-2	E.3.2-E.3.3	12,00	0,47	82,86	0,1205	117,74	1590,81	0,00159	0,0244
	TE-4	E.3.3-E.3.4	83,59	0,47	82,86	0,1170	120,09	1590,81	0,00159	0,0249
	TE-5	E.4-E.4.1	101,68	0,48	82,86	0,1080	126,67	1932,14	0,00193	0,0327
	TE-6	E.5.2-E.5.3	86,13	0,46	82,86	0,1217	116,96	1359,17	0,00136	0,0204
	TE-7	E.5.2-E.5.2.1	112,70	0,50	82,86	0,1128	123,02	1825,37	0,00183	0,0310
	TE-8	E.6-E.6.1	22,62	0,48	82,86	0,1309	111,42	313,24	0,00031	0,0046
	TE-9	E.7-E.7.1	24,14	0,46	82,86	0,1421	105,47	330,57	0,00033	0,0045
	TE-10	E.8-E.8.1	24,69	0,47	82,86	0,1403	106,39	282,60	0,00028	0,0040
	TE-11	E.12-E.12.1	25,35	0,50	82,86	0,1056	128,55	431,58	0,00043	0,0078
	TE-12	E.13-E.13.1	39,50	0,50	82,86	0,4270	50,66	939,37	0,00094	0,0067
	GE-8	E.13.1-E.13.2	8,13	0,48	82,86	0,2396	74,47	552,32	0,00055	0,0055
	TE-13	E.13.2-E.13.3	24,26	0,48	82,86	0,2227	78,19	552,32	0,00055	0,0058
	TE-14	E.14-E.14.1	63,89	0,47	82,86	0,2693	68,88	1173,64	0,00117	0,0105
	TE-15	E.18.1-E.18.1.1	65,16	0,50	82,86	0,2120	80,79	732,60	0,00073	0,0082
	TE-16	E.18.3-E.18.3.1	97,65	0,50	82,86	0,1226	116,43	1277,12	0,00128	0,0205
	TE-17	E.18.3-E.18.4	87,53	0,49	82,86	0,0187	407,12	1318,77	0,00132	0,0726
	TE-18	E.21-E.21.1	14,16	0,70	82,86	0,0672	173,72	28,61	0,00003	0,0010
	GE-12	E.21-E.22	6,00	0,47	82,86	0,1875	87,69	872,24	0,00087	0,0100
	TE-19	E.22-E.23	61,46	0,47	82,86	0,1811	89,76	872,24	0,00087	0,0102

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Tinggi Jagaan (m)	Dimensi Saluran (m)			A Saluran (m)	P Saluran (m)	R Saluran (m)	nd	I	V (m/dt)	Q hidrolika (m3/dt)	Q hidrologi (m3/dt)	ΔQ	ΔQ (%)
					Lebar Saluran (b)	Tinggi Saluran (h)	Tinggi Basah (h1)										
Primer	GE-0	E-E.1	14,52	0,4	0,6	0,8	0,4	0,24	1,4	0,171429	0,013	0,0004	0,475	0,1139	0,10255	0,011	90,00113
Sekunder	SE-1	E.1-E.2	33,18	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0005	0,449	0,0718	0,066279	0,006	92,27558
	SE-2	E.2-E.3	3,68	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0005	0,449	0,0718	0,067899	0,004	94,53116
	SE-3	E.3-E.3.1	8,38	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0004	0,374	0,0449	0,030253	0,015	67,35573
	SE-4	E.3.1-E.3.2	94,90	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,02	2,647	0,3176	0,037356	0,280	11,76219
	GE-3	E.3-E.4	11,91	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0004	0,402	0,0642	0,0598	0,004	93,08206
	SE-5	E.4-E.5	23,30	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,02	2,647	0,3176	0,054447	0,263	17,14343
	SE-6	E.5-E.5.1	94,69	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0155	2,330	0,2796	0,046338	0,233	16,57341
	GE-4	E.5.1-E.5.2	12,00	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,001	0,592	0,0710	0,048394	0,023	68,14454
	GE-5	E.5-E.6	7,52	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,001	0,592	0,0710	0,04147	0,030	58,39505
	SE-7	E.6-E.7	20,00	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,00039	0,370	0,0443	0,040622	0,004	91,59398
	GE-6	E.7-E.8	10,73	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,00039	0,370	0,0443	0,040405	0,004	91,10432
	SE-8	E.8-E.9	26,45	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,018	2,511	0,3013	0,039713	0,262	13,1807
	SE-9	E.9-E.10	19,23	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,02	2,647	0,3176	0,040745	0,277	12,82922
	SE-10	E.10-E.11	82,10	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,011	1,963	0,2355	0,043306	0,192	18,38621
	GE-7	E.11-E.12	10,00	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0004	0,374	0,0449	0,041602	0,003	92,6245
	SE-11	E.12-E.13	65,04	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0004	0,374	0,0449	0,040139	0,005	89,36725
	GE-9	E.13-E.14	10,27	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0004	0,374	0,0449	0,036168	0,009	80,52696
	SE-12	E.14-E.15	15,16	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0004	0,374	0,0449	0,031747	0,013	70,68198
	SE-13	E.15-E.16	15,69	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0004	0,374	0,0449	0,032388	0,013	72,1094
	SE-14	E.16-E.17	55,19	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0048	1,297	0,1556	0,03582	0,120	23,02243
	SE-15	E.17-E.18	15,72	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0008	0,529	0,0635	0,034775	0,029	54,74694
	GE-10	E.18-E.18.1	12,00	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0005	0,418	0,0502	0,042823	0,007	85,27692
	SE-16	E.18.1-E.18.2	40,44	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,007	1,566	0,1879	0,035946	0,152	19,13105
	GE-11	E.18.2-E.18.3	10,10	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0009	0,561	0,0674	0,040151	0,027	59,59615
	SE-17	E.18-E.19	8,15	0,2	0,3	0,5	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0002	0,234	0,0211	0,013828	0,007	65,55741
	SE-18	E.19-E.20	25,88	0,2	0,3	0,5	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0003	0,287	0,0258	0,016118	0,010	62,39054
	SE-19	E.20-E.21	74,16	0,2	0,3	0,5	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,00794	1,477	0,1329	0,017292	0,116	13,01084
	TE-1	E.1-E.1.1	114,81	0,1	0,3	0,4	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0173	2,180	0,1962	0,032377	0,164	16,50385
	GE-1	E.1.1-E.1.2	12,00	0,1	0,3	0,4	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0005	0,371	0,0334	0,018834	0,015	56,47219
	TE-2	E.1.2-E.1.3	83,23	0,1	0,3	0,4	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0002	0,234	0,0211	0,019392	0,002	91,93331
	TE-3	E.3.2-E.3.2.1	28,06	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0025	0,748	0,0449	0,009217	0,036	20,54581
	GE-2	E.3.2-E.3.3	12,00	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,004	0,946	0,0567	0,024448	0,032	43,08284
	TE-4	E.3.3-E.3.4	83,59	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,004	0,946	0,0567	0,024937	0,032	43,94383
	TE-5	E.4-E.4.1	101,68	0,1	0,3	0,4	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,019	2,284	0,2056	0,032707	0,173	15,90841
	TE-6	E.5.2-E.5.3	86,13	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,003	0,819	0,0491	0,020444	0,029	41,60062
	TE-7	E.5.2-E.5.2.1	112,70	0,1	0,3	0,4	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0028	0,877	0,0789	0,030957	0,048	39,22422
	TE-8	E.6-E.6.1	22,62	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0001	0,150	0,0090	0,004619	0,004	51,483
	TE-9	E.7-E.7.1	24,14	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00008	0,134	0,0080	0,004502	0,004	56,09296



Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Tinggi Jagaan (m)	Dimensi Saluran (m)			A Saluran (m)	P Saluran (m)	R Saluran (m)	nd	I	V (m/dt)	Q hidrolika (m3/dt)	Q hidrologi (m3/dt)	ΔQ	ΔQ (%)
					Lebar Saluran (b)	Tinggi Saluran (h)	Tinggi Basah (h1)										
Tersier	TE-10	E.8-E.8.1	24,69	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00008	0,134	0,0080	0,003954	0,004	49,26594
	TE-11	E.12-E.12.1	25,35	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00007	0,396	0,0237	0,007755	0,016	32,66884
	TE-12	E.13-E.13.1	39,50	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00005	0,106	0,0063	0,00668	0,000	105,295
	GE-8	E.13.1-E.13.2	8,13	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00008	0,134	0,0080	0,005502	0,003	68,55753
	TE-13	E.13.2-E.13.3	24,26	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00008	0,134	0,0080	0,005777	0,002	71,98069
	TE-14	E.14-E.14.1	63,89	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00015	0,183	0,0110	0,010463	0,001	95,21301
	TE-15	E.18.1-E.18.1.1	65,16	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0001	0,150	0,0090	0,008197	0,001	91,36206
	TE-16	E.18.3-E.18.3.1	97,65	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0031	0,833	0,0500	0,020477	0,029	40,99055
	TE-17	E.18.3-E.18.4	87,53	0,1	0,5	0,5	0,4	0,2	1,3	0,153846	0,013	0,00345	1,297	0,2595	0,072584	0,187	27,97627
	TE-18	E.21-E.21.1	14,16	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00005	0,106	0,0063	0,000967	0,005	15,24423
	GE-12	E.21-E.22	6,00	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0003	0,259	0,0155	0,009962	0,006	64,10018
	TE-19	E.22-E.23	61,46	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00015	0,183	0,0110	0,010196	0,001	92,78671

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Kemiringan Saluran	Δh saluran (m)	Elevasi Saluran (m)		Tinggi Saluran (m)	Elevasi Dasar Saluran (m)	
						Hulu	Hilir		Hulu	Hilir
Primer	GE-0	E-E.1	14,52	0,00040	0,006	98,706	98,700	0,8	97,906	97,900
Sekunder	SE-1	E.1-E.2	33,18	0,00050	0,017	98,722	98,706	0,6	98,122	98,106
	SE-2	E.2-E.3	3,68	0,00050	0,002	98,724	98,722	0,6	98,124	98,122
	SE-3	E.3-E.3.1	8,38	0,00040	0,003	98,728	98,724	0,5	98,228	98,224
	SE-4	E.3.1-E.3.2	94,90	0,02000	1,898	100,626	98,728	0,5	100,126	98,228
	GE-3	E.3-E.4	11,91	0,00040	0,005	98,729	98,724	0,6	98,129	98,124
	SE-5	E.4-E.5	23,30	0,02000	0,466	99,195	98,729	0,5	98,695	98,229
	SE-6	E.5-E.5.1	94,69	0,01550	1,468	100,663	99,195	0,5	100,163	98,695
	GE-4	E.5.1-E.5.2	12,00	0,00100	0,012	100,675	100,663	0,5	100,175	100,163
	GE-5	E.5-E.6	7,52	0,00100	0,008	99,203	99,195	0,5	98,703	98,695
	SE-7	E.6-E.7	20,00	0,00039	0,008	99,210	99,203	0,5	98,710	98,703
	GE-6	E.7-E.8	10,73	0,00039	0,004	99,215	99,210	0,5	98,715	98,710
	SE-8	E.8-E.9	26,45	0,01800	0,476	99,691	99,215	0,5	99,191	98,715
	SE-9	E.9-E.10	19,23	0,02000	0,385	100,075	99,691	0,5	99,575	99,191
	SE-10	E.10-E.11	82,10	0,01100	0,903	100,978	100,075	0,5	100,478	99,575
	GE-7	E.11-E.12	10,00	0,00040	0,004	100,982	100,978	0,5	100,482	100,478
	SE-11	E.12-E.13	65,04	0,00040	0,026	101,008	100,982	0,5	100,508	100,482
	GE-9	E.13-E.14	10,27	0,00040	0,004	101,012	101,008	0,5	100,512	100,508
	SE-12	E.14-E.15	15,16	0,00040	0,006	101,018	101,012	0,5	100,518	100,512
	SE-13	E.15-E.16	15,69	0,00040	0,006	101,025	101,018	0,5	100,525	100,518
Tersier	SE-14	E.16-E.17	55,19	0,00480	0,265	101,290	101,025	0,5	100,790	100,525
	SE-15	E.17-E.18	15,72	0,00080	0,013	101,302	101,290	0,5	100,802	100,790
	GE-10	E.18-E.18.1	12,00	0,00050	0,006	101,308	101,302	0,5	100,808	100,802
	SE-16	E.18.1-E.18.2	40,44	0,00700	0,283	101,591	101,308	0,5	101,091	100,808
	GE-11	E.18.2-E.18.3	10,10	0,00090	0,009	101,600	101,591	0,5	101,100	101,091
	SE-17	E.18-E.19	8,15	0,00020	0,002	101,304	101,302	0,5	100,804	100,802
	SE-18	E.19-E.20	25,88	0,00030	0,008	101,312	101,304	0,5	100,812	100,804
	SE-19	E.20-E.21	74,16	0,00794	0,589	101,900	101,312	0,5	101,400	100,812
	TE-1	E.1-E.1.1	114,81	0,01730	1,986	100,692	98,706	0,4	100,292	98,306
	GE-1	E.1.1-E.1.2	12,00	0,00050	0,006	100,698	100,692	0,4	100,298	100,292
	TE-2	E.1.2-E.1.3	83,23	0,00020	0,017	100,715	100,698	0,4	100,315	100,298
	TE-3	E.3.2-E.3.2.1	28,06	0,00250	0,070	100,696	100,626	0,3	100,396	100,326
	GE-2	E.3.2-E.3.3	12,00	0,00400	0,048	100,674	100,626	0,3	100,374	100,326
	TE-4	E.3.3-E.3.4	83,59	0,00400	0,334	101,008	100,674	0,3	100,708	100,374
	TE-5	E.4-E.4.1	101,68	0,01900	1,932	100,661	98,729	0,4	100,261	98,329
	TE-6	E.5.2-E.5.3	86,13	0,00300	0,258	100,933	100,675	0,3	100,633	100,375
	TE-7	E.5.2-E.5.2.1	112,70	0,00280	0,316	100,990	100,675	0,4	100,590	100,275
	TE-8	E.6-E.6.1	22,62	0,00010	0,002	99,205	99,203	0,3	98,905	98,903
	TE-9	E.7-E.7.1	24,14	0,00008	0,002	99,212	99,210	0,3	98,912	98,910
	TE-10	E.8-E.8.1	24,69	0,00008	0,002	99,216	99,215	0,3	98,916	98,915
	TE-11	E.12-E.12.1	25,35	0,00070	0,018	101,000	100,982	0,3	100,700	100,682
	TE-12	E.13-E.13.1	39,50	0,00005	0,002	101,010	101,008	0,3	100,710	100,708
	GE-8	E.13.1-E.13.2	8,13	0,00008	0,001	101,011	101,010	0,3	100,711	100,710
	TE-13	E.13.2-E.13.3	24,26	0,00008	0,002	101,013	101,011	0,3	100,713	100,711
	TE-14	E.14-E.14.1	63,89	0,00015	0,010	101,022	101,012	0,3	100,722	100,712
	TE-15	E.18.1-E.18.1.1	65,16	0,00010	0,007	101,315	101,308	0,3	101,015	101,008
	TE-16	E.18.3-E.18.3.1	97,65	0,00310	0,303	101,903	101,600	0,3	101,603	101,300
	TE-17	E.18.3-E.18.4	87,53	0,00345	0,302	101,902	101,600	0,5	101,402	101,100
	TE-18	E.21-E.21.1	14,16	0,00005	0,001	101,901	101,900	0,3	101,601	101,600
	GE-12	E.21-E.22	6,00	0,00030	0,002	101,902	101,900	0,3	101,602	101,600
	TE-19	E.22-E.23	61,46	0,00015	0,009	101,912	101,902	0,3	101,612	101,602

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment Total						$\sum C_i A_i$	$\sum A_i$	C gab
				Taman		Jalan		Kavling				
				Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C			
Primer	PF	F-F.1	39,71	863,26	0,25	8944,38	0,7	21260,44	0,4	14981,06	31068,08	0,48
Sekunder	SF-1	F.1-F.1.1	59,00			755,86	0,7	2620,08	0,4	1577,13	3375,94	0,47
	SF-2	F.1.1-F.1.2	60,08			524,49	0,7	2620,08	0,4	1415,18	3144,57	0,45
	GF-1	F.1.2-F.1.3	6,00			343,45	0,7	1784,76	0,4	954,32	2128,21	0,45
	SF-3	F.1.3-F.1.4	56,00			313,59	0,7	1784,76	0,4	933,42	2098,35	0,44
	GF-2	F.1.4-F.1.5	6,00			183,59	0,7	750,83	0,4	428,85	934,42	0,46
	GF-3	F.1-F.2	12,00	863,26	0,25	7956,19	0,7	18640,36	0,4	13241,29	27459,81	0,48
	SF-4	F.2-F.3	24,00	863,26	0,25	7774,64	0,7	17922,21	0,4	12826,95	26560,11	0,48
	GF-4	F.3-F.4	12,06	863,26	0,25	7379,82	0,7	17203,55	0,4	12263,11	25446,63	0,48
	SF-5	F.4-F.5	35,07	863,26	0,25	7036,20	0,7	16545,23	0,4	11759,25	24444,69	0,48
	GF-5	F.5-F.6	10,00	863,26	0,25	6641,16	0,7	15837,81	0,4	11199,75	23342,23	0,48
	SF-6	F.6-F.7	20,00	863,26	0,25	6397,78	0,7	15222,19	0,4	10783,14	22483,23	0,48
	GF-6	F.7-F.8	10,00	863,26	0,25	6086,76	0,7	14609,54	0,4	10320,36	21559,56	0,48
	SF-7	F.8-F.9	20,00	863,26	0,25	5843,38	0,7	13993,92	0,4	9903,75	20700,56	0,48
	GF-7	F.9-F.10	10,00	863,26	0,25	5531,62	0,7	13378,30	0,4	9439,27	19773,18	0,48
	SF-8	F.10-F.11	14,56	863,26	0,25	5291,50	0,7	12321,99	0,4	8848,66	18476,75	0,48
	SF-9	F.11-F.12	14,29	863,26	0,25	5193,69	0,7	12321,99	0,4	8780,19	18378,94	0,48
	SF-10	F.12-F.13	86,09	805,84	0,25	5121,53	0,7	12321,99	0,4	8715,33	18249,36	0,48
	GF-8	F.13-F.14	7,97	805,84	0,25	4247,92	0,7	9814,61	0,4	7100,85	14868,37	0,48
	SF-11	F.14-F.15	90,59	805,84	0,25	4247,92	0,7	9814,61	0,4	7100,85	14868,37	0,48
	SF-12	F.15-F.16	49,85	805,84	0,25	3782,83	0,7	8561,17	0,4	6273,91	13149,84	0,48
	SF-13	F.16-F.17	9,65	524,75	0,25	3582,37	0,7	8561,17	0,4	6063,31	12668,29	0,48
	GF-9	F.17-F.18	12,13	524,75	0,25	3418,92	0,7	8006,65	0,4	5727,09	11950,32	0,48
	SF-14	F.18-F.19	28,64	59,61	0,25	2830,85	0,7	6769,73	0,4	4704,39	9660,19	0,49
	GF-10	F.19-F.20	10,00	59,61	0,25	2371,42	0,7	5449,04	0,4	3854,51	7880,07	0,49
	SF-15	F.20-F.21	55,67	59,61	0,25	2371,42	0,7	5449,04	0,4	3854,51	7880,07	0,49
	GF-11	F.21-F.22	10,67	59,61	0,25	1995,20	0,7	4152,12	0,4	3072,39	6206,93	0,49
	SF-16	F.22-F.22.1	21,04	0,00	0,25	472,25	0,7	1147,90	0,4	789,74	1620,15	0,49
	GF-12	F.22.1-F.22.2	10,34	0,00	0,25	279,89	0,7	824,88	0,4	525,88	1104,77	0,48
SF-17	F.22-F.23	20,96	59,61	0,25	1522,95	0,7	3004,22	0,4	2282,66	4586,78	0,50	
GF-13	F.23-F.24	10,00	59,61	0,25	1437,99	0,7	2721,04	0,4	2109,91	4218,64	0,50	

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment Total						Σ CiAi	Σ Ai	C gab
				Taman		Jalan		Kavling				
				Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C			
	SF-18	F.24-F.24.1	51,17	0,00	0,25	540,62	0,7	1078,56	0,4	809,86	1619,18	0,50
	GF-14	F.24.1-F.24.2	10,00	0,00	0,25	294,10	0,7	458,05	0,4	389,09	752,15	0,52
	SF-19	F.24-F.25	20,00	59,61	0,25	897,37	0,7	1642,48	0,4	1300,05	2599,46	0,50
	GF-15	F.25-F.26	10,58	30,01	0,25	525,84	0,7	1034,49	0,4	789,39	1590,34	0,50
	SF-20	F.26-F.27	32,71	30,01	0,25	479,76	0,7	1034,49	0,4	757,13	1544,26	0,49
	GF-16	F.27-F.28	10,00	18,27	0,25	183,88	0,7	373,68	0,4	282,76	575,83	0,49
Tersier	TF-1	F.1.3-F.1.3.1	14,85			29,86	0,7			20,90	29,86	0,70
	TF-2	F.1.5-F.1.5.1	16,86			33,32	0,7			23,32	33,32	0,70
	TF-3	F.1.5-F.1.6	47,00			150,27	0,7	750,83	0,4	405,52	901,10	0,45
	TF-4	F.2-F.2.1	77,73			181,55	0,7	718,15	0,4	414,35	899,70	0,46
	TF-5	F.3-F.3.1	50,56			213,47	0,7	718,66	0,4	436,89	932,13	0,47
	TF-6	F.4-F.4.1	88,44			343,62	0,7	658,32	0,4	503,86	1001,94	0,50
	TF-7	F.5-F.5.1	50,58			162,90	0,7	122,92	0,4	163,20	285,82	0,57
	TF-8	F.6-F.6.1	73,85			243,38	0,7	615,62	0,4	416,61	859,00	0,48
	TF-9	F.7-F.7.1	50,56			160,76	0,7	612,65	0,4	357,59	773,41	0,46
	TF-10	F.8-F.8.1	73,85			243,38	0,7	615,62	0,4	416,61	859,00	0,48
	TF-11	F.9-F.9.1	50,56			161,20	0,7	615,57	0,4	359,07	776,77	0,46
	TF-12	F.10-F.10.1	76,48			240,12	0,7	1056,31	0,4	590,61	1296,43	0,46
	TF-13	F.13-F.13.1	16,96			65,54	0,7			45,88	65,54	0,70
	TF-14	F.17-F.17.1	40,46			100,01	0,7	554,52	0,4	291,82	654,53	0,45
	TF-15	F.18-F.18.1	38,81	465,14	0,25	588,07	0,7	1236,92	0,4	1022,70	2290,13	0,45
	TF-16	F.18.1-F.18.2	62,70	465,14	0,25	413,52	0,7	508,18	0,4	609,02	1386,84	0,44
	TF-17	F.18.2-F.18.3	23,29			165,26	0,7	508,18	0,4	318,95	673,44	0,47
	TF-18	F.18.3-F.18.4	18,55			100,79	0,7	508,18	0,4	273,83	608,97	0,45
	TF-19	F.18.4-F.18.5	15,42			45,25	0,7	240,63	0,4	127,93	285,88	0,45
	TF-20	F.19-F.19.1	109,25			328,90	0,7	1320,69	0,4	758,51	1649,59	0,46
	TF-21	F.21-F.21.1	68,18			192,10	0,7	884,27	0,4	488,18	1076,37	0,45
	TF-22	F.22.1-F.22.1.1	27,96			96,12	0,7	323,02	0,4	196,49	419,14	0,47
	TF-23	F.22.2-F.22.3	15,59			55,94	0,7			39,16	55,94	0,70
	TF-24	F.22.2-F.22.2.1	71,53			223,95	0,7	824,88	0,4	486,72	1048,83	0,46
	TF-25	F.24.2-F.24.3	10,23			46,24	0,7		0,4	32,37	46,24	0,70

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Catchment Total						Σ CiAi	Σ Ai	C gab
				Taman		Jalan		Kavling				
				Luas (m2)	C	Luas (m2)	C	Luas (m2)	C			
	TF-26	F.24.2-F.24.2.1	42,16			247,86	0,7	458,05	0,4	356,72	705,91	0,51
	TF-27	F.25-F.25.1	50,48	29,60	0,25	274,33	0,7	607,99	0,4	442,63	911,92	0,49
	TF-28	F.26-F.26.1	9,80			46,08	0,7			32,26	46,08	0,70
	TF-29	F.27-F.27.1	31,86			92,42	0,7	277,28	0,4	175,61	369,70	0,47
	TF-30	F.28-F.29	11,02	18,27	0,25	92,15	0,7			69,07	110,42	0,63
	TF-31	F.28-F.28.1	30,68			91,73	0,7	373,68	0,4	213,68	465,41	0,46



Tersier	TF-1	F.1.3-F.1.3.1	14,85					0,02	12,61	0,02	1,89					1,89
	TF-2	F.1.5-F.1.5.1	16,86					0,02	15,37	0,02	2,07					2,07
	TF-3	F.1.5-F.1.6	47,00									0,01	17,36	0,1	5,46	5,46
	TF-4	F.2-F.2.1	77,73					0,02	53,26	0,02	3,70					3,70
	TF-5	F.3-F.3.1	50,56									0,01	20,52	0,1	5,90	5,90
	TF-6	F.4-F.4.1	88,44					0,02	54,12	0,02	3,73					3,73
	TF-7	F.5-F.5.1	50,58									0,01	33,68	0,1	7,44	7,44
	TF-8	F.6-F.6.1	73,85					0,02	54,03	0,02	3,72					3,72
	TF-9	F.7-F.7.1	50,56									0,01	19,21	0,1	5,72	5,72
	TF-10	F.8-F.8.1	73,85					0,02	53,31	0,02	3,70					3,70
	TF-11	F.9-F.9.1	50,56									0,01	19,21	0,1	5,72	5,72
	TF-12	F.10-F.10.1	76,48					0,02	54,03	0,02	3,72					3,72
	TF-13	F.13-F.13.1	16,96													0,00
	TF-14	F.17-F.17.1	40,46									0,01	19,4	0,1	5,75	5,75
	TF-15	F.18-F.18.1	38,81									0,01	21,71	0,1	6,06	6,06
	TF-16	F.18.1-F.18.2	62,70	0,01	63,03	0,2	13,78									13,78
	TF-17	F.18.2-F.18.3	23,29													0,00
	TF-18	F.18.3-F.18.4	18,55									0,01	19,32	0,1	5,74	5,74
	TF-19	F.18.4-F.18.5	15,42									0,01	29,14	0,1	6,95	6,95
	TF-20	F.19-F.19.1	109,25					0,02	107,85	0,02	5,14					5,14
	TF-21	F.21-F.21.1	68,18									0,01	20,31	0,1	5,88	5,88
	TF-22	F.22.1-F.22.1.1	27,96									0,01	16,13	0,1	5,28	5,28
	TF-23	F.22.2-F.22.3	15,59													0,00
	TF-24	F.22.2-F.22.2.1	71,53					0,02	40,07	0,02	3,24					3,24
	TF-25	F.24.2-F.24.3	10,23													0,00
	TF-26	F.24.2-F.24.2.1	42,16					0,02	32,2	0,02	2,92					2,92
	TF-27	F.25-F.25.1	50,48	0,01	17,14	0,2	7,50	0,02	32,14	0,02	2,92					10,42
	TF-28	F.26-F.26.1	9,80					0,02	15,83	0,02	2,10					2,10
	TF-29	F.27-F.27.1	31,86									0,01	16,13	0,1	5,28	5,28
	TF-30	F.28-F.29	11,02													0,00
	TF-31	F.28-F.28.1	30,68					0,02	29,25	0,02	2,79					2,79

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	atchment K to total	Catchment Kanan													to dipilih
					Taman				Jalan				Bangunan/Kavling				to total	
					S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)	S	L (m)	nd	to (menit)		
Primer	PF	F-F.1	39,71						0,02	44	0,02	3,38					3,38	3,38
Sekunder	SF-1	F.1-F.1.1	59,00						0,02	57,76	0,02	3,84					3,84	3,84
	SF-2	F.1.1-F.1.2	60,08	5,86					0,02	63,16	0,02	3,84					3,84	5,86
	GF-1	F.1.2-F.1.3	6,00														0,00	0,00
	SF-3	F.1.3-F.1.4	56,00	5,86					0,02	59,08	0,02	3,88					3,88	5,86
	GF-2	F.1.4-F.1.5	6,00														0,00	0,00
	GF-3	F.1-F.2	12,00														0,00	0,00
	SF-4	F.2-F.3	24,00						0,02	30,42	0,02	2,85					2,85	2,85
	GF-4	F.3-F.4	12,06														0,00	0,00
	SF-5	F.4-F.5	35,07	5,72					0,02	40,38	0,02	3,25					3,25	5,72
	GF-5	F.5-F.6	10,00														0,00	0,00
	SF-6	F.6-F.7	20,00						0,02	25,5	0,02	2,62					2,62	2,62
	GF-6	F.7-F.8	10,00														0,00	0,00
	SF-7	F.8-F.9	20,00						0,02	25,5	0,02	2,62					2,62	2,62
	GF-7	F.9-F.10	10,00														0,00	0,00
	SF-8	F.10-F.11	14,56						0,02	15,4	0,02	2,07					2,07	2,07
	SF-9	F.11-F.12	14,29	6,02					0,02	14,26	0,02	2,00					2,00	6,02
	SF-10	F.12-F.13	86,09	5,94					0,02	82,16	0,02	4,53					4,53	5,94
	GF-8	F.13-F.14	7,97														0,00	0,00
	SF-11	F.14-F.15	90,59	6,36					0,02	79,86	0,02	4,47					4,47	6,36
	SF-12	F.15-F.16	49,85	12,03					0,02	50,56	0,02	3,61					3,61	12,03
	SF-13	F.16-F.17	9,65	0,00					0,02	17,09	0,02	2,17					2,17	2,17
	GF-9	F.17-F.18	12,13	0,00													0,00	0,00
	SF-14	F.18-F.19	28,64	2,92													0,00	2,92
	GF-10	F.19-F.20	10,00	0,00													0,00	0,00
	SF-15	F.20-F.21	55,67	5,39					0,02	60,19	0,02	3,91					3,91	5,39
	GF-11	F.21-F.22	10,67	0,00													0,00	0,00
	SF-16	F.22-F.22.1	21,04	0,00					0,02	33,32	0,02	2,97					2,97	2,97
	GF-12	F.22.1-F.22.2	10,34	0,00													0,00	0,00
	SF-17	F.22-F.23	20,96	2,55									0,01	18,29	0,1	5,60	5,60	5,60
	GF-13	F.23-F.24	10,00	0,00													0,00	0,00
	SF-18	F.24-F.24.1	51,17	5,28					0,02	55,52	0,02	3,77					3,77	5,28
	GF-14	F.24.1-F.24.2	10,00	0,00													0,00	0,00
	SF-19	F.24-F.25	20,00	2,84													0,00	2,84
	GF-15	F.25-F.26	10,58	0,00													0,00	0,00
	SF-20	F.26-F.27	32,71	5,26	0,01	7,6	0,2	5,13	0,02	31,37	0,02	2,89					8,02	8,02
	GF-16	F.27-F.28	10,00	0,00													0,00	0,00
	TF-1	F.1.3-F.1.3.1	14,85	1,89													0,00	1,89
	TF-2	F.1.5-F.1.5.1	16,86	2,07													0,00	2,07
	TF-3	F.1.5-F.1.6	47,00	5,46					0,02	50,08	0,02	3,59					3,59	5,46
	TF-4	F.2-F.2.1	77,73	3,70									0,01	20,52	0,1	5,90	5,90	5,90
	TF-5	F.3-F.3.1	50,56	5,90					0,02	53,19	0,02	3,70					3,70	5,90



Tersier	TF-6	F.4-F.4.1	88,44	3,73								0,01	31,47	0,1	7,21	7,21	7,21
	TF-7	F.5-F.5.1	50,58	7,44				0,02	53,12	0,02	3,69					3,69	7,44
	TF-8	F.6-F.6.1	73,85	3,72								0,01	19,21	0,1	5,72	5,72	5,72
	TF-9	F.7-F.7.1	50,56	5,72				0,02	52,59	0,02	3,68					3,68	5,72
	TF-10	F.8-F.8.1	73,85	3,70								0,01	19,21	0,1	5,72	5,72	5,72
	TF-11	F.9-F.9.1	50,56	5,72				0,02	54,03	0,02	3,72					3,72	5,72
	TF-12	F.10-F.10.1	76,48	3,72								0,01	25,9	0,1	6,58	6,58	6,58
	TF-13	F.13-F.13.1	16,96	0,00				0,02	15,02	0,02	2,05					2,05	2,05
	TF-14	F.17-F.17.1	40,46	5,75				0,02	40,23	0,02	3,24					3,24	5,75
	TF-15	F.18-F.18.1	38,81	6,06				0,02	44,16	0,02	3,39					3,39	6,06
	TF-16	F.18.1-F.18.2	62,70	13,78				0,02	63,04	0,02	4,00					4,00	13,78
	TF-17	F.18.2-F.18.3	23,29	0,00				0,02	22,85	0,02	2,49					2,49	2,49
	TF-18	F.18.3-F.18.4	18,55	5,74				0,02	19,36	0,02	2,30					2,30	5,74
	TF-19	F.18.4-F.18.5	15,42	6,95				0,02	15,66	0,02	2,09					2,09	6,95
	TF-20	F.19-F.19.1	109,25	5,14								0,01	15,64	0,1	5,20	5,20	5,20
	TF-21	F.21-F.21.1	68,18	5,88				0,02	64,56	0,02	4,04					4,04	5,88
	TF-22	F.22.1-F.22.1.1	27,96	5,28				0,02	29,76	0,02	2,82					2,82	5,28
	TF-23	F.22.2-F.22.3	15,59	0,00				0,02	19,46	0,02	2,31					2,31	2,31
	TF-24	F.22.2-F.22.2.1	71,53	3,24								0,01	21,73	0,1	6,06	6,06	6,06
	TF-25	F.24.2-F.24.3	10,23	0,00				0,02	10,93	0,02	1,76					1,76	1,76
	TF-26	F.24.2-F.24.2.1	42,16	2,92								0,01	16,61	0,1	5,35	5,35	5,35
	TF-27	F.25-F.25.1	50,48	10,42								0,01	16,17	0,1	5,28	5,28	10,42
	TF-28	F.26-F.26.1	9,80	2,10												0,00	2,10
	TF-29	F.27-F.27.1	31,86	5,28				0,02	28,98	0,02	2,78					2,78	5,28
	TF-30	F.28-F.29	11,02	0,00	0,01	7,2	0,2	5,00	0,02	10,12	0,02	1,70				6,71	6,71
	TF-31	F.28-F.28.1	30,68	2,79								0,01	15,83	0,1	5,23	5,23	5,23

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran(L) (m)	to Dipakai	V (m/dt)	tf (menit)	tc (menit)	tc (jam)	tc terlama (jam)
Primer	PF	F-F.1	39,71	3,38	2,66	0,25	3,63	0,06050	1,77759
Sekunder	SF-1	F.1-F.1.1	59,00	3,84	1,84	0,53	4,37	0,07291	0,39145
	SF-2	F.1.1-F.1.2	60,08	5,86	2,62	0,38	6,24	0,10396	0,31855
	GF-1	F.1.2-F.1.3	6,00	0,00	0,37	0,27	0,27	0,00450	0,21459
	SF-3	F.1.3-F.1.4	56,00	5,86	2,21	0,42	6,28	0,10463	0,21009
	GF-2	F.1.4-F.1.5	6,00	0,00	0,33	0,30	0,30	0,00498	0,10546
	GF-3	F.1-F.2	12,00	0,00	2,62	0,08	0,08	0,00127	1,71709
	SF-4	F.2-F.3	24,00	2,85	2,62	0,15	3,00	0,04999	1,71581
	GF-4	F.3-F.4	12,06	0,00	2,46	0,08	0,08	0,00136	1,66583
	SF-5	F.4-F.5	35,07	5,72	2,64	0,22	5,94	0,09903	1,66447
	GF-5	F.5-F.6	10,00	0,00	0,45	0,37	0,37	0,00619	1,56543
	SF-6	F.6-F.7	20,00	2,62	1,41	0,24	2,86	0,04764	1,55924
	GF-6	F.7-F.8	10,00	0,00	0,45	0,37	0,37	0,00619	1,51160
	SF-7	F.8-F.9	20,00	2,62	1,36	0,24	2,87	0,04777	1,50542
	GF-7	F.9-F.10	10,00	0,00	0,40	0,42	0,42	0,00692	1,45765
	SF-8	F.10-F.11	14,56	2,07	0,40	0,60	2,68	0,04459	1,45073
	SF-9	F.11-F.12	14,29	6,02	0,40	0,59	6,61	0,11019	1,40614
	SF-10	F.12-F.13	86,09	5,94	0,92	1,56	7,50	0,12495	1,29595
	GF-8	F.13-F.14	7,97	0,00	0,45	0,30	0,30	0,00493	1,17099
	SF-11	F.14-F.15	90,59	6,36	0,35	4,34	10,71	0,17842	1,16606
	SF-12	F.15-F.16	49,85	12,03	1,49	0,56	12,59	0,20977	0,98764
	SF-13	F.16-F.17	9,65	2,17	0,40	0,40	2,57	0,04292	0,77787
	GF-9	F.17-F.18	12,13	0,00	2,55	0,08	0,08	0,00132	0,73495
	SF-14	F.18-F.19	28,64	2,92	1,19	0,40	3,32	0,05538	0,49241
	GF-10	F.19-F.20	10,00	0,00	1,87	0,09	0,09	0,00148	0,43703
	SF-15	F.20-F.21	55,67	5,39	1,78	0,52	5,92	0,09861	0,43555
	GF-11	F.21-F.22	10,67	0,00	0,42	0,42	0,42	0,00708	0,33694
	SF-16	F.22-F.22.1	21,04	2,97	0,41	0,86	3,83	0,06390	0,17755
	GF-12	F.22.1-F.22.2	10,34	0,00	1,56	0,11	0,11	0,00184	0,11365
	SF-17	F.22-F.23	20,96	5,60	2,21	0,16	5,75	0,09588	0,32986

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran(L) (m)	to Dipakai	V (m/dt)	tf (menit)	tc (menit)	tc (jam)	tc terlama (jam)
	GF-13	F.23-F.24	10,00	0,00	2,65	0,06	0,06	0,00105	0,23398
	SF-18	F.24-F.24.1	51,17	5,28	1,32	0,65	5,93	0,09880	0,19702
	GF-14	F.24.1-F.24.2	10,00	0,00	1,50	0,11	0,11	0,00186	0,09822
	SF-19	F.24-F.25	20,00	2,84	2,34	0,14	2,99	0,04978	0,23293
	GF-15	F.25-F.26	10,58	0,00	1,45	0,12	0,12	0,00203	0,25536
	SF-20	F.26-F.27	32,71	8,02	1,89	0,29	8,31	0,13846	0,25333
	GF-16	F.27-F.28	10,00	0,00	1,50	0,11	0,11	0,00186	0,11487
Tersier	TF-1	F.1.3-F.1.3.1	14,85	1,89	0,17	1,49	3,38	0,05633	0,05633
	TF-2	F.1.5-F.1.5.1	16,86	2,07	0,15	1,88	3,95	0,06581	0,06581
	TF-3	F.1.5-F.1.6	47,00	5,46	1,38	0,57	6,03	0,10048	0,10048
	TF-4	F.2-F.2.1	77,73	5,90	1,51	0,86	6,76	0,11270	0,11270
	TF-5	F.3-F.3.1	50,56	5,90	1,31	0,64	6,55	0,10910	0,10910
	TF-6	F.4-F.4.1	88,44	7,21	1,34	1,10	8,31	0,13852	0,13852
	TF-7	F.5-F.5.1	50,58	7,44	1,81	0,47	7,91	0,13179	0,13179
	TF-8	F.6-F.6.1	73,85	5,72	1,35	0,91	6,64	0,11066	0,11066
	TF-9	F.7-F.7.1	50,56	5,72	2,57	0,33	6,05	0,10087	0,10087
	TF-10	F.8-F.8.1	73,85	5,72	2,13	0,58	6,30	0,10507	0,10507
	TF-11	F.9-F.9.1	50,56	5,72	2,58	0,33	6,05	0,10087	0,10087
	TF-12	F.10-F.10.1	76,48	6,58	2,29	0,56	7,14	0,11897	0,11897
	TF-13	F.13-F.13.1	16,96	2,05	0,24	1,20	3,24	0,05404	0,05404
	TF-14	F.17-F.17.1	40,46	5,75	1,47	0,46	6,21	0,10349	0,10349
	TF-15	F.18-F.18.1	38,81	6,06	0,76	0,85	6,91	0,11516	0,73363
	TF-16	F.18.1-F.18.2	62,70	13,78	1,03	1,02	14,80	0,24670	0,61847
	TF-17	F.18.2-F.18.3	23,29	2,49	0,15	2,60	5,09	0,08477	0,37177
	TF-18	F.18.3-F.18.4	18,55	5,74	0,13	2,47	8,21	0,13685	0,28700
	TF-19	F.18.4-F.18.5	15,42	6,95	0,13	2,05	9,01	0,15015	0,15015
	TF-20	F.19-F.19.1	109,25	5,20	1,33	1,37	6,57	0,10957	0,10957
	TF-21	F.21-F.21.1	68,18	5,88	1,98	0,57	6,45	0,10750	0,10750
	TF-22	F.22.1-F.22.1.1	27,96	5,28	2,18	0,21	5,49	0,09151	0,09151
	TF-23	F.22.2-F.22.3	15,59	2,31	0,15	1,74	4,05	0,06747	0,06747

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran(L) (m)	to Dipakai	V (m/dt)	tf (menit)	tc (menit)	tc (jam)	tc terlama (jam)
	TF-24	F.22.2-F.22.2.1	71,53	6,06	1,85	0,64	6,71	0,11181	0,11181
	TF-25	F.24.2-F.24.3	10,23	1,76	2,09	0,08	1,85	0,03077	0,03077
	TF-26	F.24.2-F.24.2.1	42,16	5,35	1,62	0,43	5,78	0,09636	0,09636
	TF-27	F.25-F.25.1	50,48	10,42	1,49	0,57	10,99	0,18315	0,18315
	TF-28	F.26-F.26.1	9,80	2,10	2,14	0,08	2,17	0,03624	0,03624
	TF-29	F.27-F.27.1	31,86	5,28	2,22	0,24	5,52	0,09193	0,09193
	TF-30	F.28-F.29	11,02	6,71	2,48	0,07	6,78	0,11301	0,11301
	TF-31	F.28-F.28.1	30,68	5,23	2,09	0,24	5,47	0,09124	0,09124

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	C gab	R24 (mm)	tc (jam)	I (mm/jam)	A (m2)	A (km2)	Q (m3/dt)
Primer	PF	F-F.1	39,71	0,48	111,13	1,7776	26,25	31068,08	0,03107	0,1093
Sekunder	SF-1	F.1-F.1.1	59,00	0,47	82,86	0,3915	53,68	3375,94	0,00338	0,0235
	SF-2	F.1.1-F.1.2	60,08	0,45	82,86	0,3185	61,59	3144,57	0,00314	0,0242
	GF-1	F.1.2-F.1.3	6,00	0,45	82,86	0,2146	80,14	2128,21	0,00213	0,0213
	SF-3	F.1.3-F.1.4	56,00	0,44	82,86	0,2101	81,28	2098,35	0,00210	0,0211
	GF-2	F.1.4-F.1.5	6,00	0,46	82,86	0,1055	128,69	934,42	0,00093	0,0153
	GF-3	F.1-F.2	12,00	0,48	82,86	1,7171	20,03	27459,81	0,02746	0,0737
	SF-4	F.2-F.3	24,00	0,48	82,86	1,7158	20,04	26560,11	0,02656	0,0715
	GF-4	F.3-F.4	12,06	0,48	82,86	1,6658	20,44	25446,63	0,02545	0,0697
	SF-5	F.4-F.5	35,07	0,48	82,86	1,6645	20,45	24444,69	0,02444	0,0669
	GF-5	F.5-F.6	10,00	0,48	82,86	1,5654	21,31	23342,23	0,02334	0,0663
	SF-6	F.6-F.7	20,00	0,48	82,86	1,5592	21,36	22483,23	0,02248	0,0640
	GF-6	F.7-F.8	10,00	0,48	82,86	1,5116	21,81	21559,56	0,02156	0,0626
	SF-7	F.8-F.9	20,00	0,48	82,86	1,5054	21,87	20700,56	0,02070	0,0602
	GF-7	F.9-F.10	10,00	0,48	82,86	1,4576	22,34	19773,18	0,01977	0,0586
	SF-8	F.10-F.11	14,56	0,48	82,86	1,4507	22,42	18476,75	0,01848	0,0551
	SF-9	F.11-F.12	14,29	0,48	82,86	1,4061	22,89	18378,94	0,01838	0,0559
	SF-10	F.12-F.13	86,09	0,48	82,86	1,2959	24,17	18249,36	0,01825	0,0586
	GF-8	F.13-F.14	7,97	0,48	82,86	1,1710	25,86	14868,37	0,01487	0,0510
	SF-11	F.14-F.15	90,59	0,48	82,86	1,1661	25,93	14868,37	0,01487	0,0512
	SF-12	F.15-F.16	49,85	0,48	82,86	0,9876	28,97	13149,84	0,01315	0,0505
	SF-13	F.16-F.17	9,65	0,48	82,86	0,7779	33,96	12668,29	0,01267	0,0572
	GF-9	F.17-F.18	12,13	0,48	82,86	0,7350	35,27	11950,32	0,01195	0,0562
	SF-14	F.18-F.19	28,64	0,49	82,86	0,4924	46,07	9660,19	0,00966	0,0602
	GF-10	F.19-F.20	10,00	0,49	82,86	0,4370	49,88	7880,07	0,00788	0,0534
	SF-15	F.20-F.21	55,67	0,49	82,86	0,4355	49,99	7880,07	0,00788	0,0536
	GF-11	F.21-F.22	10,67	0,49	82,86	0,3369	59,33	6206,93	0,00621	0,0507
	SF-16	F.22-F.22.1	21,04	0,49	82,86	0,1775	90,94	1620,15	0,00162	0,0200
	GF-12	F.22.1-F.22.2	10,34	0,48	82,86	0,1136	122,43	1104,77	0,00110	0,0179
	SF-17	F.22-F.23	20,96	0,50	82,86	0,3299	60,17	4586,78	0,00459	0,0382
	GF-13	F.23-F.24	10,00	0,50	82,86	0,2340	75,65	4218,64	0,00422	0,0444

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	C gab	R24 (mm)	tc (jam)	I (mm/jam)	A (m2)	A (km2)	Q (m3/dt)
	SF-18	F.24-F.24.1	51,17	0,50	82,86	0,1970	84,84	1619,18	0,00162	0,0191
	GF-14	F.24.1-F.24.2	10,00	0,52	82,86	0,0982	134,94	752,15	0,00075	0,0146
	SF-19	F.24-F.25	20,00	0,50	82,86	0,2329	75,88	2599,46	0,00260	0,0274
	GF-15	F.25-F.26	10,58	0,50	82,86	0,2554	71,37	1590,34	0,00159	0,0157
	SF-20	F.26-F.27	32,71	0,49	82,86	0,2533	71,75	1544,26	0,00154	0,0151
	GF-16	F.27-F.28	10,00	0,49	82,86	0,1149	121,56	575,83	0,00058	0,0096
Tersier	TF-1	F.1.3-F.1.3.1	14,85	0,70	82,86	0,0563	195,48	29,86	0,00003	0,0011
	TF-2	F.1.5-F.1.5.1	16,86	0,70	82,86	0,0658	176,24	33,32	0,00003	0,0011
	TF-3	F.1.5-F.1.6	47,00	0,45	82,86	0,1005	132,91	901,10	0,00090	0,0150
	TF-4	F.2-F.2.1	77,73	0,46	82,86	0,1127	123,12	899,70	0,00090	0,0142
	TF-5	F.3-F.3.1	50,56	0,47	82,86	0,1091	125,81	932,13	0,00093	0,0153
	TF-6	F.4-F.4.1	88,44	0,50	82,86	0,1385	107,30	1001,94	0,00100	0,0150
	TF-7	F.5-F.5.1	50,58	0,57	82,86	0,1318	110,92	285,82	0,00029	0,0050
	TF-8	F.6-F.6.1	73,85	0,48	82,86	0,1107	124,63	859,00	0,00086	0,0144
	TF-9	F.7-F.7.1	50,56	0,46	82,86	0,1009	132,56	773,41	0,00077	0,0132
	TF-10	F.8-F.8.1	73,85	0,48	82,86	0,1051	129,01	859,00	0,00086	0,0149
	TF-11	F.9-F.9.1	50,56	0,46	82,86	0,1009	132,57	776,77	0,00078	0,0132
	TF-12	F.10-F.10.1	76,48	0,46	82,86	0,1190	118,75	1296,43	0,00130	0,0195
	TF-13	F.13-F.13.1	16,96	0,70	82,86	0,0540	200,96	65,54	0,00007	0,0026
	TF-14	F.17-F.17.1	40,46	0,45	82,86	0,1035	130,32	654,53	0,00065	0,0106
	TF-15	F.18-F.18.1	38,81	0,45	82,86	0,7336	35,31	2290,13	0,00229	0,0100
	TF-16	F.18.1-F.18.2	62,70	0,44	82,86	0,6185	39,57	1386,84	0,00139	0,0067
	TF-17	F.18.2-F.18.3	23,29	0,47	82,86	0,3718	55,56	673,44	0,00067	0,0049
	TF-18	F.18.3-F.18.4	18,55	0,45	82,86	0,2870	66,02	608,97	0,00061	0,0050
	TF-19	F.18.4-F.18.5	15,42	0,45	82,86	0,1501	101,69	285,88	0,00029	0,0036
	TF-20	F.19-F.19.1	109,25	0,46	82,86	0,1096	125,45	1649,59	0,00165	0,0265
	TF-21	F.21-F.21.1	68,18	0,45	82,86	0,1075	127,06	1076,37	0,00108	0,0172
	TF-22	F.22.1-F.22.1.1	27,96	0,47	82,86	0,0915	141,46	419,14	0,00042	0,0077
	TF-23	F.22.2-F.22.3	15,59	0,70	82,86	0,0675	173,34	55,94	0,00006	0,0019
	TF-24	F.22.2-F.22.2.1	71,53	0,46	82,86	0,1118	123,77	1048,83	0,00105	0,0167
	TF-25	F.24.2-F.24.3	10,23	0,70	82,86	0,0308	292,54	46,24	0,00005	0,0026

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	C gab	R24 (mm)	tc (jam)	I (mm/jam)	A (m2)	A (km2)	Q (m3/dt)
	TF-26	F.24.2-F.24.2.1	42,16	0,51	82,86	0,0964	136,67	705,91	0,00071	0,0136
	TF-27	F.25-F.25.1	50,48	0,49	82,86	0,1831	89,07	911,92	0,00091	0,0110
	TF-28	F.26-F.26.1	9,80	0,70	82,86	0,0362	262,30	46,08	0,00005	0,0024
	TF-29	F.27-F.27.1	31,86	0,47	82,86	0,0919	141,03	369,70	0,00037	0,0069
	TF-30	F.28-F.29	11,02	0,63	82,86	0,1130	122,89	110,42	0,00011	0,0024
	TF-31	F.28-F.28.1	30,68	0,46	82,86	0,0912	141,74	465,41	0,00047	0,0084

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Tinggi Jagaan (m)	Dimensi Saluran (m)			A Saluran (m)	P Saluran (m)	R Saluran (m)	nd	I	V (m/dt)	Q hidrolika (m3/dt)	Q hidrologi (m3/dt)	ΔQ	ΔQ (%)
					Lebar Saluran (b)	Tinggi Saluran (h)	Tinggi Basah (h1)										
Primer	PF	F-F.1	39,71	0,4	0,6	0,8	0,4	0,24	1,4	0,171429	0,013	0,0126	2,665	0,6395	0,109344	0,530	17,09825
Sekunder	SF-1	F.1-F.1.1	59,00	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0084	1,840	0,2944	0,023536	0,271	7,994534
	SF-2	F.1.1-F.1.2	60,08	0,2	0,3	0,5	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,025	2,620	0,2358	0,02423	0,212	10,27416
	GF-1	F.1.2-F.1.3	6,00	0,2	0,3	0,5	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0005	0,371	0,0334	0,021262	0,012	63,75217
	SF-3	F.1.3-F.1.4	56,00	0,2	0,3	0,5	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0178	2,211	0,1990	0,021092	0,178	10,59949
	GF-2	F.1.4-F.1.5	6,00	0,2	0,3	0,4	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0005	0,334	0,0201	0,015342	0,005	76,47045
	GF-3	F.1-F.2	12,00	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,017	2,618	0,4188	0,073743	0,345	17,60736
	SF-4	F.2-F.3	24,00	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,017	2,618	0,4188	0,071471	0,347	17,06483
	GF-4	F.3-F.4	12,06	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,015	2,459	0,3934	0,069689	0,324	17,71407
	SF-5	F.4-F.5	35,07	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0173	2,641	0,4225	0,066862	0,356	15,82547
	GF-5	F.5-F.6	10,00	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0005	0,449	0,0718	0,066339	0,005	92,36006
	SF-6	F.6-F.7	20,00	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0049	1,405	0,2249	0,064041	0,161	28,48096
	GF-6	F.7-F.8	10,00	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0005	0,449	0,0718	0,062573	0,009	87,11674
	SF-7	F.8-F.9	20,00	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0046	1,362	0,2179	0,060212	0,158	27,63758
	GF-7	F.9-F.10	10,00	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0004	0,402	0,0642	0,058635	0,006	91,26903
	SF-8	F.10-F.11	14,56	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0004	0,402	0,0642	0,055141	0,009	85,83018
	SF-9	F.11-F.12	14,29	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0004	0,402	0,0642	0,055865	0,008	86,95727
	SF-10	F.12-F.13	86,09	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0021	0,920	0,1472	0,058552	0,089	39,7771
	GF-8	F.13-F.14	7,97	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0005	0,449	0,0718	0,051042	0,021	71,06226
	SF-11	F.14-F.15	90,59	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0003	0,348	0,0556	0,051186	0,004	91,99947
	SF-12	F.15-F.16	49,85	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0055	1,489	0,2382	0,050519	0,188	21,20675
	SF-13	F.16-F.17	9,65	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0004	0,402	0,0642	0,057248	0,007	89,10975
	GF-9	F.17-F.18	12,13	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0161	2,547	0,4076	0,056158	0,351	13,77836
	SF-14	F.18-F.19	28,64	0,2	0,4	0,6	0,4	0,16	1,2	0,133333	0,013	0,0035	1,188	0,1900	0,060247	0,130	31,70298
	GF-10	F.19-F.20	10,00	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,01	1,871	0,2246	0,05345	0,171	23,80053
	SF-15	F.20-F.21	55,67	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,009	1,775	0,2130	0,053571	0,159	25,14493
	GF-11	F.21-F.22	10,67	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,0005	0,418	0,0502	0,050671	0,000	100,9059
	SF-16	F.22-F.22.1	21,04	0,2	0,3	0,5	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0006	0,406	0,0365	0,019965	0,017	54,64536
	GF-12	F.22.1-F.22.2	10,34	0,2	0,3	0,5	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0089	1,563	0,1407	0,017899	0,123	12,72037
	SF-17	F.22-F.23	20,96	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,014	2,214	0,2657	0,038183	0,228	14,36985
	GF-13	F.23-F.24	10,00	0,2	0,4	0,5	0,3	0,12	1	0,12	0,013	0,02	2,647	0,3176	0,044375	0,273	13,97215
	SF-18	F.24-F.24.1	51,17	0,2	0,3	0,4	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0078	1,321	0,0792	0,019101	0,060	24,10449
	GF-14	F.24.1-F.24.2	10,00	0,2	0,3	0,4	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,01	1,495	0,0897	0,014596	0,075	16,26798
	SF-19	F.24-F.25	20,00	0,2	0,3	0,5	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,02	2,344	0,2109	0,027424	0,184	13,00134
	GF-15	F.25-F.26	10,58	0,2	0,3	0,4	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0094	1,450	0,0870	0,015662	0,071	18,00404
	SF-20	F.26-F.27	32,71	0,2	0,3	0,4	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,016	1,892	0,1135	0,015102	0,098	13,30646
	GF-16	F.27-F.28	10,00	0,2	0,3	0,4	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,01	1,495	0,0897	0,009556	0,080	10,6501
	TF-1	F.1.3-F.1.3.1	14,85	0,1	0,3	0,4	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0001	0,166	0,0149	0,001136	0,014	7,615394
	TF-2	F.1.5-F.1.5.1	16,86	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0001	0,150	0,0090	0,001143	0,008	12,73594



Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Tinggi Jagaan (m)	Dimensi Saluran (m)			A Saluran (m)	P Saluran (m)	R Saluran (m)	nd	I	V (m/dt)	Q hidrolika (m3/dt)	Q hidrologi (m3/dt)	ΔQ	ΔQ (%)
					Lebar Saluran (b)	Tinggi Saluran (h)	Tinggi Basah (h1)										
Tersier	TF-3	F.1.5-F.1.6	47,00	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0085	1,379	0,0827	0,014984	0,068	18,11339
	TF-4	F.2-F.2.1	77,73	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0102	1,510	0,0906	0,014182	0,076	15,65055
	TF-5	F.3-F.3.1	50,56	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0077	1,312	0,0787	0,01528	0,063	19,40795
	TF-6	F.4-F.4.1	88,44	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,008	1,338	0,0803	0,01503	0,065	18,72853
	TF-7	F.5-F.5.1	50,58	0,1	0,3	0,4	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0119	1,808	0,1627	0,005032	0,158	3,092916
	TF-8	F.6-F.6.1	73,85	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0081	1,346	0,0808	0,014434	0,066	17,87502
	TF-9	F.7-F.7.1	50,56	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0296	2,573	0,1544	0,013178	0,141	8,536851
	TF-10	F.8-F.8.1	73,85	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0202	2,125	0,1275	0,014942	0,113	11,71716
	TF-11	F.9-F.9.1	50,56	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0297	2,577	0,1546	0,013233	0,141	8,558164
	TF-12	F.10-F.10.1	76,48	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0235	2,292	0,1375	0,019498	0,118	14,17577
	TF-13	F.13-F.13.1	16,96	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00025	0,236	0,0142	0,002563	0,012	18,06655
	TF-14	F.17-F.17.1	40,46	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0097	1,473	0,0884	0,010572	0,078	11,96401
	TF-15	F.18-F.18.1	38,81	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0026	0,763	0,0458	0,01004	0,036	21,94587
	TF-16	F.18.1-F.18.2	62,70	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0047	1,025	0,0615	0,0067	0,055	10,89217
	TF-17	F.18.2-F.18.3	23,29	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0001	0,150	0,0090	0,004926	0,004	54,90625
	TF-18	F.18.3-F.18.4	18,55	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00007	0,125	0,0075	0,005026	0,002	66,94892
	TF-19	F.18.4-F.18.5	15,42	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,00007	0,125	0,0075	0,003616	0,004	48,17382
	TF-20	F.19-F.19.1	109,25	0,1	0,3	0,4	0,3	0,09	0,9	0,1	0,013	0,0064	1,326	0,1193	0,026454	0,093	22,16981
	TF-21	F.21-F.21.1	68,18	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0175	1,978	0,1187	0,017243	0,101	14,52743
	TF-22	F.22.1-F.22.1.1	27,96	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0212	2,177	0,1306	0,007727	0,123	5,915021
	TF-23	F.22.2-F.22.3	15,59	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0001	0,150	0,0090	0,001887	0,007	21,03016
	TF-24	F.22.2-F.22.2.1	71,53	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0153	1,850	0,1110	0,016747	0,094	15,08981
	TF-25	F.24.2-F.24.3	10,23	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0196	2,094	0,1256	0,002632	0,123	2,095609
	TF-26	F.24.2-F.24.2.1	42,16	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0118	1,624	0,0975	0,013554	0,084	13,90595
	TF-27	F.25-F.25.1	50,48	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0099	1,488	0,0893	0,01096	0,078	12,2772
	TF-28	F.26-F.26.1	9,80	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0204	2,136	0,1282	0,002352	0,126	1,83541
	TF-29	F.27-F.27.1	31,86	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,022	2,218	0,1331	0,006885	0,126	5,173353
	TF-30	F.28-F.29	11,02	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0274	2,475	0,1485	0,00236	0,146	1,588886
	TF-31	F.28-F.28.1	30,68	0,1	0,3	0,3	0,2	0,06	0,7	0,085714	0,013	0,0196	2,094	0,1256	0,00842	0,117	6,702823

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Kemiringan Saluran	$\Delta h$ saluran (m)	Elevasi Saluran (m)		Tinggi Saluran (m)	Elevasi Dasar Saluran (m)	
						Hulu	Hilir		Hulu	Hilir
Primer	PF	F-F.1	39,71	0,01260	0,500	99,200	98,700	0,8	98,400	97,900
Sekunder	SF-1	F.1-F.1.1	59,00	0,00840	0,496	99,696	99,200	0,6	99,096	98,600
	SF-2	F.1.1-F.1.2	60,08	0,02500	1,502	101,198	99,696	0,5	100,698	99,196
	GF-1	F.1.2-F.1.3	6,00	0,00050	0,003	101,201	101,198	0,5	100,701	100,698
	SF-3	F.1.3-F.1.4	56,00	0,01780	0,997	102,197	101,201	0,5	101,697	100,701
	GF-2	F.1.4-F.1.5	6,00	0,00050	0,003	102,200	102,197	0,4	101,800	101,797
	GF-3	F.1-F.2	12,00	0,01700	0,204	99,404	99,200	0,6	98,804	98,600
	SF-4	F.2-F.3	24,00	0,01700	0,408	99,812	99,404	0,6	99,212	98,804
	GF-4	F.3-F.4	12,06	0,01500	0,181	99,993	99,812	0,6	99,393	99,212
	SF-5	F.4-F.5	35,07	0,01730	0,607	100,600	99,993	0,6	100,000	99,393
	GF-5	F.5-F.6	10,00	0,00050	0,005	100,605	100,600	0,6	100,005	100,000
	SF-6	F.6-F.7	20,00	0,00490	0,098	100,703	100,605	0,6	100,103	100,005
	GF-6	F.7-F.8	10,00	0,00050	0,005	100,708	100,703	0,6	100,108	100,103
	SF-7	F.8-F.9	20,00	0,00460	0,092	100,800	100,708	0,6	100,200	100,108
	GF-7	F.9-F.10	10,00	0,00040	0,004	100,804	100,800	0,6	100,204	100,200
	SF-8	F.10-F.11	14,56	0,00040	0,006	100,809	100,804	0,6	100,209	100,204
	SF-9	F.11-F.12	14,29	0,00040	0,006	100,815	100,809	0,6	100,215	100,209
	SF-10	F.12-F.13	86,09	0,00210	0,181	100,996	100,815	0,6	100,396	100,215
	GF-8	F.13-F.14	7,97	0,00050	0,004	101,000	100,996	0,6	100,400	100,396
	SF-11	F.14-F.15	90,59	0,00030	0,027	101,027	101,000	0,6	100,427	100,400
	SF-12	F.15-F.16	49,85	0,00550	0,274	101,301	101,027	0,6	100,701	100,427
	SF-13	F.16-F.17	9,65	0,00040	0,004	101,305	101,301	0,6	100,705	100,701
	GF-9	F.17-F.18	12,13	0,01610	0,195	101,500	101,305	0,6	100,900	100,705
	SF-14	F.18-F.19	28,64	0,00350	0,100	101,601	101,500	0,6	101,001	100,900
	GF-10	F.19-F.20	10,00	0,01000	0,100	101,701	101,601	0,5	101,201	101,101
	SF-15	F.20-F.21	55,67	0,00900	0,501	102,202	101,701	0,5	101,702	101,201
	GF-11	F.21-F.22	10,67	0,00050	0,005	102,207	102,202	0,5	101,707	101,702
	SF-16	F.22-F.22.1	21,04	0,00060	0,013	102,220	102,207	0,5	101,720	101,707
	GF-12	F.22.1-F.22.2	10,34	0,00890	0,092	102,312	102,220	0,5	101,812	101,720

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Kemiringan Saluran	$\Delta h$ saluran (m)	Elevasi Saluran (m)		Tinggi Saluran (m)	Elevasi Dasar Saluran (m)	
						Hulu	Hilir		Hulu	Hilir
	SF-17	F.22-F.23	20,96	0,01400	0,293	102,500	102,207	0,5	102,000	101,707
	GF-13	F.23-F.24	10,00	0,02000	0,200	102,700	102,500	0,5	102,200	102,000
	SF-18	F.24-F.24.1	51,17	0,00780	0,399	103,100	102,700	0,4	102,700	102,300
	GF-14	F.24.1-F.24.2	10,00	0,01000	0,100	103,200	103,100	0,4	102,800	102,700
	SF-19	F.24-F.25	20,00	0,02000	0,400	103,100	102,700	0,5	102,600	102,200
	GF-15	F.25-F.26	10,58	0,00940	0,099	103,200	103,100	0,4	102,800	102,700
	SF-20	F.26-F.27	32,71	0,01600	0,523	103,298	102,775	0,4	102,898	102,375
	GF-16	F.27-F.28	10,00	0,01000	0,100	103,398	103,298	0,4	102,998	102,898
Tersier	TF-1	F.1.3-F.1.3.1	14,85	0,00010	0,001	101,202	101,201	0,4	100,802	100,801
	TF-2	F.1.5-F.1.5.1	16,86	0,00010	0,002	102,202	102,200	0,3	101,902	101,900
	TF-3	F.1.5-F.1.6	47,00	0,00850	0,400	102,600	102,200	0,3	102,300	101,900
	TF-4	F.2-F.2.1	77,73	0,01020	0,793	100,197	99,404	0,3	99,897	99,104
	TF-5	F.3-F.3.1	50,56	0,00770	0,389	100,201	99,812	0,3	99,901	99,512
	TF-6	F.4-F.4.1	88,44	0,00800	0,708	100,700	99,993	0,3	100,400	99,693
	TF-7	F.5-F.5.1	50,58	0,01190	0,602	101,202	100,600	0,4	100,802	100,200
	TF-8	F.6-F.6.1	73,85	0,00810	0,598	101,203	100,605	0,3	100,903	100,305
	TF-9	F.7-F.7.1	50,56	0,02960	1,497	102,199	100,703	0,3	101,899	100,403
	TF-10	F.8-F.8.1	73,85	0,02020	1,492	102,199	100,708	0,3	101,899	100,408
	TF-11	F.9-F.9.1	50,56	0,02970	1,502	102,301	100,800	0,3	102,001	100,500
	TF-12	F.10-F.10.1	76,48	0,02350	1,797	102,601	100,804	0,3	102,301	100,504
	TF-13	F.13-F.13.1	16,96	0,00025	0,004	101,000	100,996	0,3	100,700	100,696
	TF-14	F.17-F.17.1	40,46	0,00970	0,392	101,698	101,305	0,3	101,398	101,005
	TF-15	F.18-F.18.1	38,81	0,00260	0,101	101,601	101,500	0,3	101,301	101,200
	TF-16	F.18.1-F.18.2	62,70	0,00470	0,295	101,896	101,601	0,3	101,596	101,301
	TF-17	F.18.2-F.18.3	23,29	0,00010	0,002	101,898	101,896	0,3	101,598	101,596
	TF-18	F.18.3-F.18.4	18,55	0,00007	0,001	101,900	101,898	0,3	101,600	101,598
	TF-19	F.18.4-F.18.5	15,42	0,00007	0,001	101,901	101,900	0,3	101,601	101,600
	TF-20	F.19-F.19.1	109,25	0,00640	0,699	102,300	101,601	0,4	101,900	101,201
	TF-21	F.21-F.21.1	68,18	0,01750	1,193	103,395	102,202	0,3	103,095	101,902

Saluran	Nama Saluran	Titik	Panjang Saluran (m)	Kemiringan Saluran	$\Delta h$ saluran (m)	Elevasi Saluran (m)		Tinggi Saluran (m)	Elevasi Dasar Saluran (m)	
						Hulu	Hilir		Hulu	Hilir
	TF-22	F.22.1-F.22.1.1	27,96	0,02120	0,593	102,812	102,220	0,3	102,512	101,920
	TF-23	F.22.2-F.22.3	15,59	0,00010	0,002	102,313	102,312	0,3	102,013	102,012
	TF-24	F.22.2-F.22.2.1	71,53	0,01530	1,094	103,406	102,312	0,3	103,106	102,012
	TF-25	F.24.2-F.24.3	10,23	0,01960	0,201	103,400	103,200	0,3	103,100	102,900
	TF-26	F.24.2-F.24.2.1	42,16	0,01180	0,497	103,697	103,200	0,3	103,397	102,900
	TF-27	F.25-F.25.1	50,48	0,00990	0,500	103,600	103,100	0,3	103,300	102,800
	TF-28	F.26-F.26.1	9,80	0,02040	0,200	103,400	103,200	0,3	103,100	102,900
	TF-29	F.27-F.27.1	31,86	0,02200	0,701	103,999	103,298	0,3	103,699	102,998
	TF-30	F.28-F.29	11,02	0,02740	0,302	103,700	103,398	0,3	103,400	103,098
	TF-31	F.28-F.28.1	30,68	0,01960	0,601	104,000	103,398	0,3	103,700	103,098



**Resi Dharma Budiman.**

Penulis dilahirkan di Surabaya, 7 November 1993, merupakan anak pertama dari 3 (tiga) bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Shafiiyyatul Amaliah (Medan), SDPN 01 (Medan), SDN Kapasan III (Surabaya), SMP Negeri 13 Surabaya, dan SMA Negeri 16 Surabaya. Setelah lulus dari SMA Negeri 16 Jakarta pada tahun 2011, penulis mengikuti program Seleksi Masuk Perguruan Tinggi Negeri

(SMPTN) (salah satu jalur masuk program S1 ITS) dan diterima di Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS, terdaftar dengan NRP 31 11 100 047. Di Jurusan Teknik Sipil penulis mengambil bidang studi Hidroteknik.

e-mail :resresdharma@gmail.com